



El legado de Andrew M. Watson en al-Andalus: nuevas perspectivas sobre la Revolución Verde Islámica

*Andrew M. Watson's legacy in al-Andalus:
new perspectives on the Islamic Green Revolution*

Guillermo GARCÍA-CONTRERAS RUIZ, Marcos GARCÍA GARCÍA, Nicolás LOSILLA,
Jérôme ROS, Michelle ALEXANDER, Aleks G. PLUSKOWSKI, Helena KIRCHNER

Authors:

Guillermo García-Contreras Ruiz
Departamento de Historia Medieval y
Ciencias y Técnicas Historiográficas. Uni-
versidad de Granada (Granada, Spain)
garciacontreras@ugr.es
<https://orcid.org/0000-0002-0655-7067>

Marcos García García
Departamento de Historia Medieval y
Ciencias y Técnicas Historiográficas. Uni-
versidad de Granada (Granada, Spain)
marcosgarcia@ugr.es
<https://orcid.org/0000-0002-2080-5098>

Nicolás Losilla
Departamento de Historia Medieval y
Ciencias y Técnicas Historiográficas, Uni-
versidad de Granada (Granada, Spain)
losilla@ugr.es
<https://orcid.org/0000-0002-3904-0953>

Jérôme Ros
Centre National de la recherche
scientifique. Université de Montpellier
(Montpellier, France)
jerome.ros@umontpellier.fr
<https://orcid.org/0000-0002-6874-4183>

Michelle Alexander
Department of Archaeology. University of
York (York, England)
michelle.alexander@york.ac.uk
<https://orcid.org/0000-0001-8000-3639>

Aleks G. Pluskowski
Department of Archaeology. University of
Reading (Reading, England)
a.g.pluskowski@reading.ac.uk
<https://orcid.org/0000-0002-4494-7664>

RESUMEN

Este trabajo realiza una síntesis crítica del legado historiográfico de la propuesta de revolución agrícola que Andrew M. Watson planteó en su influyente obra «Agricultural Innovation in the Early Islamic World: The Diffusion of Crops and Farming Techniques, 700-1100». Su tesis principal sostiene que el mundo islámico medieval experimentó una serie de innovaciones agrícolas que transformaron radicalmente la economía y la sociedad de la época, un proceso que él denominó como la «revolución verde árabe». Esta teoría, si bien hoy en día es muy discutida, ha sido fundamental para comprender la evolución agraria y económica durante la Edad Media en el Mediterráneo, particularmente en al-Andalus. Tras examinar las críticas que ha recibido esta teoría, se plantea un estado de la cuestión en función de los datos arqueológicos más recientes disponibles, y se realizan algunas propuestas que integren nuevas perspectivas y métodos para continuar la investigación sobre los cambios agrícolas en el occidente mediterráneo.

PALABRAS CLAVE: Andrew M. Watson; Revolución Verde Islámica; historiografía de la agricultura de al-Andalus; poblamiento rural en al-Andalus; paleoambiente medieval mediterráneo.

Helena Kirchner
 Departamento de Ciencias de la Antigüedad y Edad Media. Universitat Autònoma de Barcelona (Barcelona, Spain)
 Helena.Kirchner@uab.cat
<https://orcid.org/0000-0002-3877-4138>

Date of reception: 15/01/2025

Date of acceptance: 05/03/2025

Citation:

García-Contreras Ruiz, G.; García García, M.; Losilla, N.; Ros, J.; Alexander, M.; Pluskowski, A. G.; Kirchner, H. (2025). El legado de Andrew M. Watson en al-Andalus: nuevas perspectivas sobre la Revolución Verde Islámica. *Anales de la Universidad de Alicante. Historia Medieval*, (26), 135-174.
<https://doi.org/10.14198/medieval.29143>

Conflict of interest:

The authors declares that there is no conflict of interest concerning the publication of this article.

Licence: This work is shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International license (CC BY-NC-SA 4.0):

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



© 2025 Guillermo García-Contreras Ruiz, Marcos García García, Nicolás Losilla, Jérôme Ros, Michelle Alexander, Aleks G. Pluskowski, Helena Kirchner

ABSTRACT

This paper presents a critical synthesis of the historiographical legacy of the agricultural revolution proposed by Andrew M. Watson in his influential work *Agricultural Innovation in the Early Islamic World: The Diffusion of Crops and Farming Techniques, 700-1100*. Watson's main thesis argues that the medieval Islamic world underwent a series of agricultural innovations that radically transformed the economy and society of the time, a process he termed the "Arab Green Revolution." While this theory is now widely debated, it has been fundamental in shaping our understanding of agrarian and economic developments during the Middle Ages in the Mediterranean, particularly in al-Andalus. After reviewing the main criticisms of Watson's model, this study assesses the current state of research based on the latest archaeological data. It also proposes new perspectives and methodologies to further the study of agricultural changes in the western Mediterranean.

KEYWORDS: Andrew M. Watson; Islamic Green Revolution; historiography of agriculture in al-Andalus; rural settlement in al-Andalus; medieval mediterranean paleoenvironment.

1. NUEVOS CULTIVOS Y NUEVAS TÉCNICAS AGRARIAS COMO MOTOR DEL CAMBIO EN EL MEDITERRÁNEO

Andrew M. Watson popularizó la teoría de la «revolución verde árabe» en su influyente obra *Agricultural Innovation in the Early Islamic World: The Diffusion of Crops and Farming Techniques, 700-1100*. Su tesis principal sostiene que el mundo islámico medieval experimentó una serie de innovaciones agrícolas que transformaron radicalmente la economía y la sociedad de la época. Esta teoría, si bien hoy en día es muy discutida, ha sido fundamental para comprender la evolución agraria y económica durante la Edad Media en el Mediterráneo, particularmente en al-Andalus. Este texto pretende una doble labor: hacer una lectura crítica, a modo de homenaje, al legado historiográfico que nos deja Andrew M. Watson en el año de su fallecimiento (1930 - abril 2024), y ponderar el estado actual del

conocimiento sobre esta teórica revolución a la luz de los nuevos planteamientos sobre arqueología rural, arqueología del campesinado y arqueología del paisaje en y para al-Andalus.

Andrew M. Watson fue profesor de economía en la Universidad de Toronto (Canadá), habiendo desempeñado su actividad profesional también en las Universidades de Oxford y París. Su interés académico estuvo centrado en la economía del Imperio Romano tardío, en la Europa medieval y en los inicios del mundo islámico, mostrando cierta preocupación por usar estos estudios como contribución a la resolución de problemas de desarrollo en el Tercer Mundo, y especialmente por la situación económica contemporánea del mundo árabe. En su principal línea de análisis históricos, argumentó, que entre los siglos VIII y XIII, el mundo islámico fue testigo de una serie de innovaciones en la agricultura que no solo aumentaron la productividad, sino que también diversificaron las técnicas y los productos agrícolas (Watson, 1974, 1981, 1983, 1991, 1995, 1997, 1998, 2007). Estas innovaciones incluyeron la introducción de nuevos cultivos junto con técnicas de irrigación y de cultivo que hacían posible su aclimatación en el clima mediterráneo.

Uno de los pilares de la teoría de Watson era la introducción y difusión de una variedad de nuevos productos agrícolas conforme se producía la expansión del mundo islámico. Estos cultivos, originarios de diferentes partes del mundo, pero sobre todo de la *filāḥa hindiya* (agricultura híndú) se integraron en las economías locales y transformaron la agricultura y la dieta de las poblaciones¹. Watson señaló que la enorme rapidez con la que estos cultivos se extendieron hacia el occidente se debió a su incorporación al imperio islámico en época abasí, con todo lo que ello supone en lo referente a la homogeneización cultural, lingüística, religiosa y legal; aunque bajo esta aparente homogeneidad se esconde una variedad de situaciones (Watson, 1991, pp. 165-168). Aunque él denominó a este proceso originalmente como «revolución verde árabe»², se ha popularizado en términos académicos como «revolución

1 Aunque inicialmente podría hablarse de casi una cuarentena de nuevos cultivos -no es posible aportar una cifra exacta, dado que no fueron incluidas especies ornamentales como el jazmín y otras plantas menos documentadas-, finalmente especificó 16 plantas alimenticias y una planta de fibra en su artículo original (Watson, 1974, p. 9), añadiendo otra planta alimenticia en el libro principal (Watson 1983, 1998). Estas fueron el sorgo (*Sorghum bicolor*), el arroz (*Oryza sativa*), la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), el trigo duro (*Triticum turgidum* subsp. *durum*), la banana (*Musa sapientium*), el plátano (*Musa x paradisiaca*), la sandía (*Citrullus lanatus*), la espinaca (*Spinacia oleracea*), la berenjena (*Solanum melongena*), la alcachofa (*Cynara scolymus*), el taro (*Colocasia antiquorum*), la naranja amarga (*Citrus x aurantium*), el limón (*Citrus limon*), la lima (*Citrus aurantifolia*), el mango (*Mangifera indica*), el cocotero (*Cocos nucifera*) y el algodón (*Gossypium arboreum*, *Gossypium herbaceum*); mientras que la toronja o pomelo (*Citrus grandis*) fue el fruto añadido posteriormente. Las dos plantas con un cultivo menos extendido fueron el mango y el cocotero.

2 En realidad, el uso de «revolución» para referirse al cambio agrario en al-Andalus aparece ya en el siglo XIX en la obra de Antonio García Maceira, entomólogo, ingeniero de montes y divulgador científico contrario al darwinismo de origen gallego, que escribió un trabajo pionero y muy original para la época sobre la agricultura en estos tiempos (García, 1876, pp. 13, 21, 35).

verde islámica», tal y como lo usamos en este texto, o simplemente como IGR por sus siglas en inglés³.

De igual manera, Watson destacó el papel crucial de los sistemas de irrigación avanzados en esta revolución agrícola. La adopción y mejora de técnicas como las norias, los *qanats* (galerías subterráneas de captación de agua) y las acequias permitieron un uso más eficiente del agua, lo que fue especialmente relevante en regiones áridas y semiáridas. Estas tecnologías de irrigación permitieron la expansión de las áreas cultivables, aumentaron la productividad y aseguraron la sostenibilidad de los cultivos introducidos. Además, el manejo sofisticado del agua y de la tierra contribuyó al desarrollo de un paisaje complejo y diverso, con terrazas y campos irrigados que caracterizaron muchas regiones del Mediterráneo, incluido al-Andalus.

En este breve párrafo resumen, en esencia, los postulados del autor canadiense:

«Arab geographers, authors of farming manuals, and other writers from the 10th century onward tell of great changes that came over the countryside of the early Islamic world either before or during their time. Most notably, many new crops were grown and new techniques of growing both old and new crops were introduced. Though unfortunate gaps in the available sources do not allow us to plot accurately the progress of these changes through time and space, it seems likely that their spread began at the time of the Arab conquests or shortly afterward and was largely completed by the end of the 11th century. By then, at any rate, agricultural changes had touched places far and wide, affecting to varying degrees, often profoundly, almost every part of the Islamic world. So impressive was the transformation of agriculture in so many regions that one is justified in using the term—alas, so hackneyed—agricultural revolution.»⁴ (Watson, 1981, p. 2)

4 Trad. al español de los autores: «Los geógrafos árabes, autores de manuales de agricultura y otros escritores a partir del siglo X relatan grandes cambios que transformaron el campo del temprano mundo islámico, ya sea antes o durante su tiempo. Más notablemente, se cultivaron muchos nuevos cultivos y se introdujeron nuevas técnicas para cultivar tanto los cultivos antiguos como los nuevos. Aunque desafortunadas lagunas en las fuentes disponibles no nos permiten trazar con precisión el progreso de estos cambios a lo largo del tiempo y el espacio, parece probable que su expansión comenzara en la época de las conquistas árabes o poco después, y que estuviera en gran medida completada para finales del siglo XI. Para entonces, en cualquier caso, los cambios agrícolas habían impactado ampliamente, afectando en diversos grados, y a menudo de manera profunda, casi todas las partes del mundo islámico. Tan impresionante fue la transformación de la agricultura en tantas regiones que está justificado el uso del término —aunque desafortunadamente tan trillado— “revolución agrícola”.»

Este cambio también implicó mejoras significativas en otras prácticas agrícolas. Watson señala que las comunidades campesinas islámicas adoptaron y perfeccionaron técnicas como la rotación de cultivos, el uso de fertilizantes naturales y la selección de semillas. Estas prácticas no solo aumentaron los rendimientos, sino que también mejoraron la calidad del suelo y redujeron la dependencia de un único tipo de cultivo, aumentando así la resiliencia de las poblaciones agrícolas frente a las adversidades climáticas y económicas.

Otros autores antes de Watson, o prácticamente de manera coetánea, habían llamado la atención sobre la difusión generalizada de nuevos cultivos y prácticas con el islam (Lévi-Provençal, 1932, 1953; Glick, 1970; Bolens, 1972, 1977, 1978). Valga un ejemplo concreto: Pierre Guichard, cuya renovación de los estudios históricos y antropológicos sobre al-Andalus es difícil de condensar aquí en pocas palabras, se planteaba a mediados de los ochenta lo siguiente:

«Deux problèmes qu'il paraît bien difficile de résoudre, et dont on peut se demander s'ils seront jamais résolus, se posent à l'examen des textes des agronomes andalous qui nous font connaître les principaux aspects de cette agriculture qui réussit, à partir du fonctionnement et de la multiplication de pratiques traditionnelles, à obtenir le maximum des possibilités d'un milieu méditerranéen resté étranger aux grandes innovations technologiques et au bouleversement dans la répartition des cultures qui se répandent alors dans l'Europe chrétienne.

Le premier est celui de la chronologie de la diffusion des pratiques, des techniques et des cultures venues d'Orient. On sait seulement que dès le 10^e siècle, des plantes comme le coton et le riz ainsi que la production de la soie caractérisent déjà l'agriculture andalouse : les géographes en font état à l'époque califale, laissant supposer dans certains cas une diffusion déjà ancienne et importante, en dehors même des grands foyers d'urbanisation. Ainsi, dans la région levantine, zone restée jusque-là assez attardée, privée de villes importantes et mal contrôlée par le gouvernement de Cordoue, al-Razi signale-t-il dès la première moitié du Xe siècle l'importance d'une production de tissus de soie qui devait se faire dans des bourgades rurales de médiocre importance. Cette indication pourrait être aussi un élément de réponse à la seconde question que l'on peut se poser à propos de la diffusion de ces innovations venues d'Orient pour l'essentiel : se diffusèrent-elles à l'ensemble de l'économie rurale andalouse, ou restèrent-elles limitées aux domaines fonciers dépendant de l'aristocratie urbaine ? La spécialisation de régions entières dans une quasi-monoculture, ou du moins dans une production massive de denrées destinée à l'exportation (la soie autour de Jaén et dans les régions orientales, le safran entre Tolède et Valence, les olives pour l'huile autour de Séville), laisse penser que la rationalisation des productions affectait des secteurs importants de l'économie agraire, au-delà de l'aire d'influence immédiate des grandes villes et ne concernait pas seulement le secteur

de la grande propriété aristocratique.»⁵ (Guichard, 1985, pp. 181-182)⁶

Por lo tanto, las preocupaciones sobre la expansión de nuevas formas de agricultura estaban ya presentes. Sin embargo, la fortaleza de lo que se puede denominar como ‘tesis de Watson’ reside en su articulación clara y concisa de una potente narrativa sobre el cambio agrícola y su correlación con procesos más amplios como los de urbanización, crecimiento demográfico y comercio en el primer islam. Como resultado, esta idea de una transformación agrícola importante en al-Andalus, caracterizada por la difusión de nuevos cultivos y variedades, junto con una expansión en la irrigación, ha sido muy influyente y ha generado una inmensa bibliografía de investigaciones posteriores, siendo considerada como uno de los hitos de la investigación para el estudio de al-Andalus, especialmente después de su traducción al español (Watson, 1998). Según el trabajo seminal, esta revolución agraria comportó un crecimiento demográfico difícil de detectar por las fuentes escritas en los territorios conquistados por el imperio abasí, acompañado de un proceso de urbanización y crecimiento urbano que a su vez demandaba más alimentos. La mayor productividad y diversidad agrícola generaron excedentes que facilitaron el crecimiento del comercio local e internacional. Las ciudades islámicas se convirtieron en centros de intercambio donde se comerciaban productos agrícolas, artesanía y conocimientos. Este auge económico fomentó, a su vez, el desarrollo de una clase mercantil y contribuyó al florecimiento cultural y científico del mundo islámico durante la Edad

5 Traducción al español de los autores: «Dos problemas que parecen sumamente difíciles de resolver, y sobre los cuales cabe preguntarse si alguna vez llegarán a ser resueltos, se plantean al analizar los textos de los agrónomos andalusíes que nos permiten conocer los aspectos principales de esta agricultura. Esta última, basada en el funcionamiento y la multiplicación de prácticas tradicionales, logra obtener el máximo rendimiento de las posibilidades de un entorno mediterráneo que se mantuvo ajeno a las grandes innovaciones tecnológicas y a los cambios en la distribución de los cultivos que por entonces se difundían en la Europa cristiana. El primero es el de la cronología de la difusión de las prácticas, técnicas y cultivos provenientes de Oriente. Solo se sabe que, desde el siglo X, plantas como el algodón y el arroz, así como la producción de seda, ya caracterizan la agricultura andalusí: los geógrafos de la época califal dan cuenta de ello, lo que sugiere, en algunos casos, una difusión ya antigua e importante, incluso fuera de los principales núcleos de urbanización. Así, en la región levantina, una zona que hasta entonces había permanecido relativamente atrasada, carente de ciudades importantes y mal controlada por el gobierno de Córdoba, al-Razi menciona ya en la primera mitad del siglo X la relevancia de una producción de tejidos de seda que debía realizarse en aldeas rurales de escasa importancia. Esta indicación podría ser también un elemento de respuesta a la segunda pregunta que cabe plantearse en relación con la difusión de estas innovaciones, en su mayoría provenientes de Oriente: ¿se extendieron al conjunto de la economía rural andalusí o permanecieron limitadas a los dominios agrarios de la aristocracia urbana? La especialización de regiones enteras en una casi monocultura, o al menos en una producción masiva de bienes destinados a la exportación (la seda en torno a Jaén y en las regiones orientales, el azafrán entre Toledo y Valencia, las aceitunas para la producción de aceite en los alrededores de Sevilla), sugiere que la racionalización de las producciones afectaba sectores importantes de la economía agraria, más allá del ámbito de influencia inmediata de las grandes ciudades y que no se limitaba exclusivamente al sector de la gran propiedad aristocrática.»

6 Cabe decir que, sin embargo, Guichard no hace referencia alguna a los trabajos de Andrew M. Watson en ninguna de sus obras más influyentes (por ejemplo Guichard, 1998, 2001).

Media. Esta interdependencia con el mundo urbano es lo que haría que el cultivo de nuevas plantas se produjera fundamentalmente en las huertas urbanas y periurbanas y en grandes fincas de explotación agraria, y no en los pequeños espacios hidráulicos campesinos, ya que en ellos se daría únicamente una agricultura de subsistencia (Watson, 1995, p. 67).

2. RECEPCIÓN Y CRÍTICAS A LAS PROPUESTAS DE ANDREW M. WATSON

Las ideas de Watson tuvieron un notable impacto en el contexto de unas humanidades en pleno proceso de renovación epistemológica, tanto la historia islámica del Mediterráneo como la arqueología que justo en las dos últimas décadas del siglo XX empezaba a despuntar para el periodo medieval. No obstante, aunque siempre se ha reconocido lo estimulante de su propuesta, su trabajo no fue en todos los casos recibido de una manera totalmente positiva. Se pueden agrupar las diversas críticas y debates que ha recibido su obra entre aquellas que señalan la falta o escasez de evidencia empírica que manejaba este autor en el momento en el que elaboró su trabajo, ya que se basó fundamentalmente en documentación escrita árabe traducida; por otro lado, las que sugieren que las transformaciones agrícolas deben considerarse dentro de un contexto global más amplio, reflejando un intercambio de conocimientos y técnicas más interconectado y dinámico de lo que Watson propuso inicialmente; y, finalmente, aquellas que cuestionan el uso del concepto de «revolución», proponiendo matizarlo de distintas formas por su impacto, por su espacialidad o por su cronología. A ello cabe añadir otras objeciones como cierto convencionalismo en torno al estatus de las comunidades campesinas presentadas como excesivamente autónomas y propietarias de sus tierras; así como la negación del conocimiento de algunas de las —teóricas— nuevas plantas y técnicas agrícolas en época preislámica, algo fácilmente achacable a la escasez de estudios arqueobotánicos en aquel momento (Davies, 2023, p. 235)

Michael Brett (1983) fue quizás el primero en realizar una breve reseña crítica al trabajo de Andrew Watson. Brett señala que el texto intenta abarcar tres áreas principales —la difusión de cultivos y técnicas agrícolas, las causas y efectos de esta difusión, y una teoría sobre el auge y declive de la civilización islámica— en solo 150 páginas de texto, lo que resulta a su juicio inadecuado para abordarlas en profundidad. También critica la evidencia presentada por ser insuficiente y desigual; aunque Watson incluye una amplia bibliografía, su enfoque se basa principalmente en científicos y geógrafos musulmanes, ignorando otras fuentes como los documentos legales que podrían haber aportado ejemplos concretos de prácticas agrícolas o el legado lingüístico aún presente en el Magreb y la península ibérica. Además, critica el enfoque limitado geográficamente al Mediterráneo y el Medio Oriente desde el siglo IX, dejando sin explorar el origen y la llegada inicial de muchos cultivos. Brett

también cuestiona la explicación histórica de Watson, argumentando que la difusión de cultivos podría haber comenzado antes del auge del islam, bajo el dominio bizantino y sasánida. Asimismo, Brett considera débil la teoría de Watson sobre el declive islámico, señalando que no analiza cómo factores como la fragilidad agrícola y la dependencia de gobiernos y Estados fuertes que operaron en distintos contextos. En general, aunque Brett reconoce la importancia del tema tratado, concluye que el libro de Watson es limitado y esperando, entonces, que el propio autor ampliase sus investigaciones en el futuro.

Otro de los más tempranos críticos con el trabajo de Watson fue Jeremy Johns (1984). Aludía a la insuficiencia de la evidencia aportada para respaldar algunas de las afirmaciones, recurriendo a conclusiones tentativas, como «casi con certeza» o «probablemente desarrollado en el mundo islámico», lo que denotaba en su opinión falta de pruebas concluyentes en el análisis (Johns, 1984, p. 343); así como al uso de fuentes tardías para argumentar fenómenos de períodos previos, lo que compromete la solidez de su argumentación. También fue criticada por este autor la pertinencia de incluir plantas como el plátano, el coco, el mango o el pomelo, que carecían de una importancia económica significativa en la región y el tiempo estudiados. En contraste, cultivos de gran relevancia como el algodón, el trigo duro, el arroz y la caña de azúcar no reciben la atención proporcional que merecen. O, igualmente, cuestionó algunas de las aproximaciones regionales, como el caso de Sicilia, en el que se atribuyeron cultivos que ya estaban presentes en siglos anteriores, o la escasa atención que el trabajo de Watson presta por el África subsahariana, limitándose a señalar que la difusión de cultivos en esta región fue lenta debido a obstáculos socioeconómicos más que físicos. Johns reconocía que la hipótesis de una revolución agrícola abasí es provocadora y podía estimular investigaciones futuras. Sin embargo, señalaba que Watson proponía una interpretación generalizadora sobre fenómenos agrícolas complejos y diversos que, junto a errores menores y mayores, debilitaba la credibilidad de su argumento.

Otra de las críticas que se hicieron pronto al trabajo de Watson tuvo que ver con las dificultades para interpretar con precisión los nombres registrados en los diferentes documentos con los que trabajó el norteamericano. Françoise Aubaile-Sallenave (1984) expuso que el sorgo, el trigo duro y el taro ya se conocían en Egipto y otras regiones mediterráneas durante el período romano, y que la siembra de verano de hortalizas como cebollas y coles ya estaba bien establecida. Mientras que la cidra era conocida en Persia y el Mediterráneo oriental desde el siglo IV a.C., y también podía haber habido un problema lingüístico con otros frutos cítricos (como también ocurre en al-Andalus, vid. García Sánchez, 2011). Algo similar ocurre con las alcahofas, ya que, en opinión de la autora, muchas de las palabras árabes para referirse a esta hortaliza denotan variedades silvestres y no necesariamente cultivadas, ni, por lo tanto, formando parte de ningún cambio agrícola. La cuestión lingüística no fue

la única crítica por parte de Aubaile-Sallenave, quien entre otras cuestiones señaló a ciertas discrepancias respecto a las rutas de difusión, a la supuesta supresión del barbecho en el mundo islámico en contradicción con lo que recomiendan los propios textos, por ejemplo, los andalusíes, recomiendan, a haber subestimado el legado agrícola de culturas anteriores a la expansión islámica o el negar el uso de esclavos, entre otras (Aubaile-Sallenave, 1984).

Uno de los primeros en coincidir con las propuestas de la «revolución verde islámica» de manera más entusiasta fue Thomas F. Glick. En su obra «Irrigation and Society in Medieval Valencia» (1970, 1988), examinó críticamente la tesis de Watson en el contexto de al-Andalus. Glick reconoció la introducción de nuevos cultivos y técnicas de irrigación, pero argumentó que la continuidad de las prácticas agrícolas romanas y visigodas jugó un papel más significativo del originalmente sugerido por Watson. Glick enfatizó que, aunque las innovaciones islámicas fueron importantes, debían considerarse como parte de un desarrollo agrícola más amplio y continuo en la región, pero que supuso un punto de no retorno. Así, llegó a plantear incluso que la adopción del conjunto de soluciones agrícolas generó una acusada divergencia ecológica entre al-Andalus y los territorios bajo dominio de los poderes feudales en el norte peninsular (Glick, 1979, pp. 51 y ss.).

Desde una perspectiva de historia general de la conquista de al-Andalus Eduardo Manzano Moreno (2006) plantea una visión matizada del cambio agrícola que llega tras la instauración del nuevo estado de al-Andalus. Plantea que, aunque las innovaciones agrícolas fueron significativas, no fueron uniformemente adoptadas ni tuvieron el mismo impacto en todas las regiones del mundo islámico. Asimismo, subraya la necesidad de considerar otros factores socioeconómicos y políticos que influyeron en el desarrollo y la difusión de estas prácticas agrícolas. En sus análisis, Manzano también critica la idea de que tales innovaciones fueron la principal causa del auge económico del mundo islámico durante la Edad Media, apuntando a otros elementos, como la estabilidad política, las redes comerciales y las instituciones sociales. Este autor llega a afirmar que

«... este crecimiento agrario ha sido calificado de “revolución verde”, una idea que tiene todos los visos de ser inexacta. Suponer que los conquistadores árabes llevaban en un costado las fundas de las espadas y en otro una bolsa llena de semillas de plantas que sacaban no bien habían guardado aquéllas es una imagen que popularizó una obra escrita en los años setenta por A. Watson, pero que con el tiempo ha demostrado ser algo exagerada. Las nuevas especies agrarias no florecieron sólo por el empeño de unos laboriosos campesinos árabes: precisaron antes que nada de la configuración de una demanda con suficientes excedentes como para poder acceder a esos productos hasta entonces nunca vistos. Una vez que esta demanda se articuló plenamente, sobre todo ya en época califal, la introducción de nuevas especies y técnicas fue, como veremos, masiva.» (Manzano, 2006, pp. 298-299)

Más recientemente, Michael Decker (2009) presentó otra nueva revisión crítica de la hipótesis de Watson. Además de secundar algunas de las objeciones y críticas anteriores sobre los barbechos o las cronologías, Decker cuestionó la extensión geográfica y temporal de la revolución propuesta por Watson, sugiriendo que la difusión de nuevos cultivos y técnicas fue más limitada y lenta de lo que Watson propuso. También argumentó que algunos de los cultivos atribuidos a la introducción islámica ya eran conocidos en diferentes regiones antes de la expansión islámica. Aporta un buen número de evidencias, tanto escritas como arqueológicas, sobre el cultivo en época preislámica de cuatro de los productos agrícolas más importantes de la lista de Watson, como son el trigo duro, el arroz, el sorgo y el algodón, y cuestiona el papel que los musulmanes habrían tenido en la introducción de estos cuatro cultivos desde la India y el Lejano Oriente hacia el Mediterráneo. En cualquier caso, este autor no niega de forma tajante el papel que la expansión del islam medieval tuvo en la difusión de plantas hacia Occidente, reconociendo así la valía de las propuestas de Watson, sino que centra más bien sus críticas en el propio concepto de «revolución», ya que según él de haberse producido lo hizo en realidad en época antigua, durante el imperio romano.

En el mismo año que se publicaba la crítica de Decker, Richard W. Bulliet, publicó un trabajo sobre el algodón en Irán en los primeros siglos de dominio islámico. Se basó en gran medida en el marco interpretativo de Watson para explorar las transformaciones agrícolas y comprender la difusión de cultivos y técnicas de irrigación en la Persia sasánida, y destacó la interconexión del mundo agrícola islámico, al-Andalus incluido, a la vez que critica que Watson no hubiese tenido en cuenta la importancia de este cultivo textil en la región (Bulliet, 2009, p. 146). Es un ejemplo más del impacto historiográfico que tuvo la obra del canadiense, aun cuando pudiese criticarse parcialmente muchos de sus contenidos.

Aunque el trabajo de Watson era propio de la historia económica de su tiempo, quizás uno de los campos donde más acogida y crítica ha tenido sea en la arqueología. Es desde esta disciplina, y particularmente desde la arqueobotánica, de la que parte Paolo Squatriti (2014a), quien defendiendo grosso modo la ‘tesis de Watson’, ha señalado no obstante algunas debilidades. Squatriti señala que, influido por los paradigmas economicistas acumulativos de mediados del siglo XX, Watson tiende a exagerar la velocidad y el alcance de la difusión de cultivos y técnicas agrícolas desde Oriente a Occidente, omitiendo las complejidades locales que pudieron haber afectado este proceso. También cuestiona la falta de evidencias arqueológicas y documentales que respalden algunas de las afirmaciones de Watson sobre la introducción de nuevos cultivos, como el arroz y la caña de azúcar, en la Europa medieval. Asimismo, Squatriti critica el enfoque teleológico de Watson, que asume un progreso lineal en la productividad agrícola y subestima los factores climáticos, sociales y políticos que pudieron haber ralentizado o impedido la adopción de di-

chas innovaciones. Finalmente, sugiere que la llamada «revolución verde islámica» fue un proceso mucho más gradual y disperso de lo que Watson propone.

Lo cierto es que hoy en día, más de cuarenta años después de la propuesta, ya hay un volumen de datos y publicaciones arqueobotánicas suficiente como para sintetizar y comparar periodos anteriores y posteriores en diferentes regiones, incluso con un carácter macro que permite superar la publicación individual de yacimientos y hallazgos (quizás el pionero en la península fue Alonso et al., 2014, y por citar además sólo trabajos de los últimos cinco años Fuks et al., 2020; Peña-Chocarro et al., 2023; Marston et al., 2023; Mir-Makhamad y Spengler, 2023; Morales et al., 2023; Varisco, 2023; Fiorentino et al., 2024; Ros, Badri y Pelling, 2024).

Así pues, en términos de historia socioambiental, se debe considerar un único fenómeno durante todo el primer milenio de nuestra era en el que se produjo el cambio agrícola sin precedentes, pero abarcando desde la romanización a la islamización (Horden y Purcell, 2000, pp. 259-260; Squatriti, 2014b; Fuks et al., 2023; Peña-Chocarro y Pérez-Jordá, 2023). La cuestión está, por lo tanto, más en los aspectos sociales que en las técnicas y productos concretos al hablar de al-Andalus, así como en el por qué algunos cultivos finalmente se globalizaron mientras que la mayoría no lo hizo, uno de los rompecabezas más interesantes en el estudio de la historia de los cultivos (por ejemplo, Fuks et al., 2024).

Como recientemente ha apuntado Ferran Esquilache en una amplia revisión sobre el concepto de «revolución verde islámica» en la península ibérica, también hay que tener en cuenta que una cosa es el conocimiento de la existencia de ciertas plantas antes de la expansión del islam y otra muy distinta es que estuvieran bien integradas en la agricultura de la época antigua (Esquilache, 2021, p. 28). Además, todas las evidencias aportadas por Decker o Squatriti sobre el cultivo de algunas plantas mencionadas antes de la expansión islámica hacen siempre referencia al Imperio Sasánida y al Imperio Romano de Oriente, es decir, a las regiones históricas de Persia, Mesopotamia, Egipto, Anatolia y Grecia en un sentido amplio, donde ya existían sistemas de riego de superficie considerable en funcionamiento desde muchos siglos antes de la aparición y expansión del islam. Pero en ningún caso se aportan ejemplos de la cuenca occidental del Mediterráneo, quizás con la única excepción de la ya mencionada problemática filológica con la alcachofa (Squatriti, 2014a, p. 1209).

El propio Ferran Esquilache ha señalado, acertadamente, otra de las cuestiones problemáticas del trabajo de Watson: los lugares y cronologías en los que pudo producirse el cambio agrario. Como se ha visto, el planteamiento original suponía una demanda de alimentos por una creciente demografía que se daba desde las ciudades, en sus espacios periurbanos, y no propiamente en el mundo rural. En fechas muy próximas al trabajo de Watson, Lucie Bolens partiendo de los tratados agronómicos, planteaba que fueron los reinos Taifa los impulsores de la irrigación

y la introducción de especies vegetales en al-Andalus, relacionando la teórica revolución verde con los impulsos culturales, las cortes de sabios y expertos y los comerciantes orientales que frecuentaron las ciudades andalusíes en el siglo XI en adelante (Bolens, 1981, también en otros estudios sobre tratados agronómicos andalusíes como García Sánchez, 1996, o más recientemente desde la arqueología Jiménez, 2022). Pero ni las ideas de Watson ni las de Bolens responden satisfactoriamente, como se sabe hoy en día casi más de cuarenta años después, a porqué ciudades como Córdoba no disponían de huertas periurbanas, y porqué en casos como Elche, Jaén, Murcia, Valencia, Orihuela o Granada las huertas irrigadas anteceden al propio desarrollo urbano (respectivamente Azuar, 1998: 23; Salvatierra y Navarro, 2016; Jiménez, 2016, pp. 173-177; Esquilache, 2018; Parra, 2019; Esquilache y García-Contreras, 2024). El ciclo crecimiento agrario-crecimiento urbano-demanda de alimentos-crecimiento agrario no encontraría acomodo plenamente satisfactorio en al-Andalus.

Con todo ello, parece evidente que el lugar para encontrar las mejores respuestas al debate sobre la «revolución verde islámica» no ha de estar únicamente, ni necesariamente, basado en el análisis de las *mudun* y su demanda alimentaria, sino sobre todo en los espacios rurales y en el papel de las comunidades campesinas. Por mucho que el esplendor urbano haga hablar de al-Andalus como un país de ciudades, no hay que olvidar que fue, cuantitativa y cualitativamente hablando, una sociedad eminentemente rural como todas las de época medieval.

3. LA ARQUEOLOGÍA DE LOS ASENTAMIENTOS Y TERRITORIOS RURALES EN AL-ANDALUS

El poblamiento rural en al-Andalus fue diverso y heterogéneo, aunque estuvo dominado por la organización de las comunidades campesinas en asentamientos dispersos de pequeño y mediano tamaño, las conocidas como alquerías (Eiroa, 2012). En tanto que en la vida campesina no se pueden disociar los espacios productivos de los residenciales (Barceló, 2004, pp. 38-39; Kirchner, 2011), estas alquerías no pueden analizarse sin el territorio asociado, con diferentes partes con funciones económicas diferentes y un estatus jurídico determinado, y sobre todo una fuerte cohesión social en sus estrategias de producción y reproducción (Trillo, 2006; Vigil-Escalera, 2022). Además de las alquerías, la documentación y la toponimia andalusí revela que hubo otro tipo de asentamientos rurales. Vicent Lagardère (1993, pp. 176-177) distinguió al menos otros seis de tipos de hábitat: las almunias (*munya*) como finca aristocrática, generalmente ubicada cerca de grandes ciudades, que funcionaba tanto como jardín de ocio como espacio productivo, contando con riego durante todo el año; el *rahal*, entendida como una pequeña finca también aristocrática, probablemente resultado de la distribución de tierras confiscadas a personas de alto rango, que se

suele situar más lejos de las ciudades e incluía tierras irrigadas intensivamente y tierras de secano dedicadas principalmente a olivos y viñedos; la *janna*, pequeño huerto irrigado dedicado a producir para el mercado y por ello situado a menudo cerca de ciudades, siendo propiedad de habitantes urbanos que podían contar con mano de obra contratada; la *dāy'a*, considerada una gran finca con un único propietario, que producía cultivos y animales con la ayuda de aparceros o trabajadores contratados; el *maṣṣar*, considerado como una finca menor que la alquería, quizás privada o unifamiliar, dedicada a la producción de ganado, ubicada en áreas montañosas o colinas poco aptas para cultivos; y finalmente otras comunidades especializadas, que se dedicaban principalmente a la cría de animales en zonas pantanosas o bien irrigadas a lo largo de cuencas fluviales. Hoy en día, esta clasificación tipológica tan rígida se entiende de manera mucho más difusa, ya que no se sabe si realmente definían categorías distintas por extensión, función, propiedad o carga fiscal, y cada una de estas unidades de poblamiento esconde realidades complejas, por lo que a menudo se tiende a simplificarlo todo con el término de «alquería», salvo lo que fueron propiedades claramente aristocráticas y vinculadas al poder que suelen individualizarse como «almunias»⁷. Esta homogeneización terminológica no debe hacernos caer en la tentativa de plantear una comunidad horizontal ni igualitaria. La necesaria acción social coordinada en canto a las decisiones de organización de los procesos de trabajo no significa que no hubiese jerarquías sociales dentro de los asentamientos rurales (Barceló, 1988, p. 107).

Para el caso específico de al-Andalus, Watson había utilizado fundamentalmente manuales agrícolas de los siglos X al XIII, así como el «Calendario de Córdoba» de finales siglo IX, lo que le granjeó una doble crítica. Por un lado, respecto a quién iban dirigidos estos documentos, siendo sus destinatarios una clase social fundamentalmente urbana y vinculada al poder o a sectores económicos más favorecidos, que no tenía por qué representar a la totalidad de al-Andalus ni mucho menos al campesinado en sus prácticas diarias (Retamero, 1998; más recientemente en Jiménez y Camarero, 2021). Por otro, la dependencia de esta documentación parece hacer olvidar que una referencia en un escrito pueda indicar el conocimiento sobre una planta o su cultivo, pero no necesariamente implique que de facto se cultivara en la región, lo que se ve agravado aún más si se tiene en cuenta que los tratados de agronomía árabe toman abundantes préstamos de otros textos, incluidas tradiciones agronómicas romanas y bizantinas (Butzer, 1994; Hernández y García Sánchez, 1998, p. 21).

En cualquier caso, la opinión más comúnmente aceptada es que al-Andalus es un ejemplo paradigmático de esta «revolución verde» postulada por Watson, de forma

7 Tras décadas apostando por este término (vid. Navarro y Trillo, 2018) parece que en los últimos años se está prefiriendo el uso de al-Bustān por ser aún más generalista (Navarro et al., 2022).

que la introducción de nuevos cultivos y técnicas agrícolas transformó el paisaje ibérico, convirtiéndolo en una región de intensa actividad agrícola y comercial. Esto se debe entender en el proceso histórico de cambio cultural que comportó la llamada islamización, siempre y cuando no se entienda únicamente como un cambio de religión sino más bien de la totalidad de la organización social y cultural, en parte devenida de nuevas formas de consumo y demanda de los alimentos (García García, 2023a y 2023b). Así, como ya señalara el propio Watson, las comunidades campesinas organizadas en alquerías —por simplificar la terminología como se ha dicho anteriormente— se beneficiaron de estas innovaciones, convirtiéndose en unidades de producción agrícola altamente eficientes y diversificadas. La integración de prácticas agrícolas avanzadas y la diversificación de cultivos fomentaron una economía agrícola robusta y resiliente que sostenía a una población numerosa y urbana.

Estas ideas, que habían sido estimuladas por numerosos casos de estudio desde los años noventa del siglo pasado, han empezado a encontrar algunas contradicciones cuando se ha puesto en marcha una arqueología más depurada, que partiendo inicialmente de la llamada arqueología hidráulica (Barceló, 1989), y después extendida hacia una llamada arqueología agraria (Ballesteros et al., 2012), ha acabado deviniendo en algo similar a lo que en el mundo anglosajón se denomina «*environmental archaeology*» (Branch, 2015), cuya traducción al español como arqueología ambiental no hace del todo justicia a la perspectiva metodológica y teórica que combina análisis propios de las ciencias naturales para el estudio de las comunidades humanas en su relación con/y formando parte de los ecosistemas del pasado.

De manera general, se puede decir que la agricultura que se desarrolló desde el siglo VIII en adelante introdujo como principal novedad los cultivos de verano, al menos en una parte de los terrenos en función de un nuevo sistema de rotación y la provisión de suficiente agua en los periodos estivales (Watson, 1998, pp. 255-260). Frente a la agricultura anterior al siglo VIII, en el que la irrigación fue complementaria pero no preferencial, la nueva agricultura pivotó, no en exclusiva, en torno a campos que necesitaban de una nueva gestión hidráulica. Los nuevos cultivos, originarios de climas monzónicos, son así adaptados al clima mediterráneo en base a un suministro regular de agua, permitiendo su alternancia con los cultivos autóctonos más propios de invierno. Esta recomposición de los ciclos agrarios mediterráneos, la verdadera revolución agraria según Ferran Esquilache (2021, p. 31), permite no sólo la incorporación de nuevos cultivos de origen asiático sino también una nueva forma de cultivar los tradicionales, ampliar la base de alimentos vegetales disponibles durante el año, disminuir con ello los tradicionales riesgos derivados de la dependencia al clima, y en definitiva una nueva forma de construir y gestionar los espacios de cultivo. De ahí que la fisonomía de los espacios de trabajo y los espacios de hábitat cambiase materialmente, pudiendo reconocerse todo ello a través del empleo de téc-

nicas arqueológicas, sean estas más o menos invasivas a partir de reconocimientos superficiales o excavaciones.

Esto nos lleva a plantear quién tiene la responsabilidad en última instancia de ese diseño de los espacios de trabajo, sobre todo los irrigados por donde parece claro que se produce la renovación agrícola, lo que quienes traducen literalmente la terminología de origen anglosajón vienen denominando como «agencia» («agency») pero que sencillamente se puede definir como «iniciativa». Básicamente el debate podría polarizarse entre quienes ven un papel más relevante en la iniciativa estatal, como poder fuerte y culturalmente homogéneo, y quienes otorgan un mayor peso a las comunidades campesinas. Watson era de la primera opinión, mientras que la ya citada Lucie Bolens veía en el poder centralizado un obstáculo que solo se salvó con la descentralización política de al-Andalus y el impulso al desarrollo de las ciencias agronómicas, si bien sigue apostando por el papel del estado como impulsor principal. Esta idea ha sido criticada por autores como Thomas F. Glick (1991) o Félix Retamero (1998) al señalar que el hecho de que la mayor parte de los tratados agrícolas fueron escritos en el siglo XI no quiere decir que esas prácticas agrícolas no existieran con anterioridad, es más, debían existir si fueron de hecho codificadas en esos tratados. Lo que se hizo en el siglo XI, en todo caso, y desde lo que se hizo generalmente desde el poder fue buscar maximizar los rendimientos agrarios, con unos escritos que no van dirigidos precisamente al campesinado, sino a otros grupos sociales, más urbanos, y funcionarios del Estado, lo que no responde a la lógica campesina de producción destinada fundamentalmente a la subsistencia de las comunidades familiares y vecinales y al abastecimiento de mercados locales.

Con todas estas críticas, parece que situar el cambio agrícola en la iniciativa campesina es lo que encuentra una mayor correspondencia con los datos que disponibles. Esto lleva, necesariamente, a discutir porqué se produce a partir del siglo VIII. La teoría más coherente y plausible planteada hasta ahora para entender la introducción del conjunto tecnológico integrado por plantas asiáticas, métodos de irrigación preferentes y una serie de conocimientos técnicos y agronómicos es la propuesta de Miquel Barceló. Según esta hipótesis, fueron grupos campesinos inmigrantes de origen árabe y bereber quienes, tras la conquista islámica y durante los primeros siglos del desarrollo de al-Andalus, se asentaron en gran parte de la Península. Estos grupos trajeron consigo un nuevo modelo de sociedad tribal, que también representaba una forma específica de organizar el trabajo (Barceló, 1995a; 1995b; 2004). Esto no quiere decir que el regadío se introdujera *ex novo* después del siglo VIII y no se practicase con anterioridad, como ha llegado a acusarse a quienes defienden el cambio agrícola con la conquista islámica creando así un muñeco de paja. Como ha señalado Julián Ortega:

«La cuestión no es si los grupos campesinos que formaban parte de las oleadas migratorias árabes y beréberes llegadas después del 92/711 introdujeron o no en la

península ibérica *el* regadío, sino *qué tipo* de regadío trajeron, cuál fue su impacto regional sobre el régimen agrario anterior y *qué ritmos* adoptaron estos impactos». (Ortega, 2018, p. 229, *apud* Barceló, 1986, p. 12)

En efecto, respecto a los ritmos, queda en el aire la cuestión de la cronología de estos cambios, toda vez que la mayoría parecen ser anteriores al siglo XI cuando se codifican por escrito, como se ha apuntado anteriormente. Lamentablemente, hasta ahora son muy escasas las dataciones directas sobre los espacios irrigados. Uno de los pocos ejemplos es el estudio morfológico y datación de la huerta de Ricote, un valle fluvial situado en Murcia, en el que se fecha en el siglo IX la construcción de una de las terrazas asociadas al sistema hidráulico (Puy y Balbo, 2013)⁸ o la datación en los siglos VIII-IX del sistema de drenaje del área cultivada al sur de la ciudad de Tortosa (Puy et al., 2014).

Hasta ahora, y siguiendo un poco el propio devenir de la historiografía, se ha hecho más hincapié en la agricultura irrigada por ser la principal innovación agraria que trajo consigo el periodo andalusí. No obstante, y aunque nunca se haya planteado esta neta dicotomía como tal, conviene insistir en que la irrigación no fue la única forma de cultivo, ya que la agricultura de secano estuvo en la base económica de muchas regiones, tanto para cereales como para cultivos arbóreos. De hecho, como ya planteara el propio Watson (1998, p. 263), habría que matizar la clásica división entre agricultura de secano y de regadío como mundos separados, existiendo realidades intermedias como regadíos intermitentes o espacios que aprovechaban aguas sobrantes, que formaban parte también de las estrategias campesinas tendentes a la diversificación y la intensificación. Félix Retamero señala que en realidad la distinción debiera ser entre agricultura de irrigación controlada o de irrigación pluvial no controlada, ya que en sentido estricto la agricultura de secano no es posible. Además, el cultivo no depende únicamente de la lluvia, ya que arar, prever y organizar la escorrentía, construir y mantener terrazas o seleccionar determinados cultivos eran algunas de las operaciones principales que podían estar asociadas a los secanos y que tenían que ver con la regulación de la humedad (Retamero, 2011, p. 32). Las propias fuentes árabes, sobre todo las jurídicas, establecen las diferentes actividades para la vivificación y, en consecuencia, la apropiación de tierras de secano, con prácticas que van desde drenaje, desbroce, tala, rompimiento de piedras, arado y por supuesto siembra y plantación (Camarero, 2024). En cualquier caso, lo cierto es que en los últimos años se ha puesto una mayor atención en lo que ha venido a denominarse el al-Andalus de secano (Jiménez, Simón y Moreno, 2024). La propuesta reciente más articulada es, por el momento, la realizada sobre la zona de Albacete, en la que se afirma que en torno al siglo XI hubo una colonización de áreas de secano por

8 Posteriormente, A. Puy ha cuestionado su primera datación de este espacio y la ha retrasado hasta el siglo XI (Puy et al., 2016)

parte de comunidades campesinas desposeídas de las mejores tierras por la presión y coacción de las élites urbanas en un contexto de desarrollo de la actividad comercial (Jiménez, 2022; Jiménez, Simón y Moreno, 2023). Aunque estas ideas están aún por confirmar, muestra similitudes a lo que se propone en otras zonas de Teruel o Guadalajara (Ortega, 2023). Sin entrar ahora a valorar críticamente este planteamiento, es oportuno reseñar la ampliación del debate sobre la agricultura andalusí al incluir otros nichos ecológicos que habían recibido menos atención hasta ahora, o incluso sobre otras actividades productivas que formaron parte de las estrategias campesinas andalusíes como la explotación de la sal (García-Contreras, 2021) o los bosques (Celma et al., 2023).

Hay dos cuestiones más que señalar, aunque sea brevemente, en el estudio del poblamiento rural: el almacenamiento y el mercado. Respecto a lo primero, está ampliamente documentado en fuentes textuales el desarrollo de técnicas de conservación de alimentos (García Sánchez, 1994), y en los últimos años han ido ampliándose la nómina de yacimientos, a menudo fortificados, dedicados en su totalidad, o parte de sus estructuras, al almacenamiento de productos agrícolas, similares a los que se documentan también en el norte de África (Eiroa, 2011). Por otro lado, otras estructuras de almacenamiento muy frecuentes en contextos rurales son los silos que aparecen o bien asociados a estructuras domésticas o bien agrupados en «campos de silos». Habitualmente se consideran como espacios de almacenamiento de cosechas, semillas y granos pero pudieron tener otros usos principales o secundarios como basureros o estercoleros para la producción de abono (Malalana, Morín y Barroso, 2013).

Finalmente, no hay que pasar por alto que la necesaria complementariedad de la dieta y el consumo de alimentos y objetos en el medio rural andalusí estuvo soportada también por una red de «mercados silenciosos», en palabras de Félix Retamero (1999), que no dejaron apenas rastro físico, más allá de algunas concentraciones de monedas, ni documental, salvo en la toponimia, ya que eran denominados *sūq* en singular (Chalmeta, 2010, pp. 309-362). Estos mercados se situaban en cruces de caminos, cerca de agua, y se realizaban de forma periódica, sin estructuras fijas. Algunos de estos mercados, con el tiempo, dieron lugar a asentamientos permanentes, como alquerías o ciudades, cuyos nombres perduran hoy (caso de las alquerías d'Assoc o la de Sueca, ambas entre Gandía y Cullera o de Assoc en Manacor, Mallorca). Estos mercados rurales se diferenciaban de los urbanos por su carácter comarcal y su función de intercambio de productos locales esenciales, sin productos de lujo ni de importación. Su principal objetivo era satisfacer necesidades básicas, sin generar un sistema comercial basado en la oferta y demanda. Así, las alquerías rurales se integraban completamente en las redes comerciales de larga distancia a través de las ciudades, permitiendo que los productos de importación llegaran a las zonas más remotas de al-Andalus. Los productos agrarios excedentes que el campe-

sinado comercializaba para pagar impuestos se transformaban en alimentos para las clases urbanas, creando un flujo económico continuo entre el campo y la ciudad. Este sistema de mercados era fundamental para la economía andalusí, ya que permitía que la producción agrícola se convirtiera en moneda para el pago de tributos y abasteciera a las ciudades. De hecho, desde estos mercados rurales, ya en la época nazarí, eran utilizados por agentes comerciales externos a al-Andalus, por ejemplo para impulsar el cultivo de caña de azúcar o de la seda (Fábregas, 2017), otorgando a productos clásicos de la llamada «revolución verde islámica» una nueva dimensión en los inicios de la economía capitalista.

4. PROPUESTAS PARA REPENSAR LA «REVOLUCIÓN VERDE ISLÁMICA» Y EL ESTUDIO DEL POBLAMIENTO RURAL ANDALUSÍ: DIVERSIDAD, UNIFORMIDAD, INTERCONEXIONES, VULNERABILIDADES Y CRONOLOGÍAS

Resumidas las ideas de Andrew Watson, su recepción y crítica por parte de la historiografía, y la renovación de los estudios en al-Andalus en las últimas décadas a partir de una atención más atenta a los espacios de trabajo, en esta última parte del texto queremos plantear una serie de propuestas que contribuyan a repensar la llamada «revolución verde islámica» desde el estudio del poblamiento rural andalusí⁹.

Hay que empezar por la cuestión de las cronologías. Uno de los principales debates que la historia, y la arqueología como forma de hacer historia, han planteado desde hace años es la necesidad de dotar de dinamicidad a las comunidades campesinas, a menudo percibidas como estáticas durante largos periodos de años. Esto suprime la capacidad de iniciativa de estas comunidades, y con ello se rehuye de plantear el cambio situándolo todo en una especie de limbo tan tradicional (lo que quiera que eso signifique sin marcadores cronológicos y espaciales ni explicaciones históricas precisas) como objeto de valoración más que de análisis únicamente en positivo, en permanente equilibrio interno (social) y externo (ecológico). La realidad histórica fue otra, como cualquier sociedad, y específicamente desde la perspectiva socioambiental hay que adoptar modelos que entiendan que los cambios, aunque tuvieron un momento de origen, fueron esencialmente por interacción entre sociedades y acumulativos. Desde los primeros grupos tribales árabes y beréberes que fueron llegando a la Península a lo largo del siglo VIII, se fueron aclimatando plantas asiáticas y africanas y con ello buscando prácticas y estrategias organizadas socialmente que posibilitasen su combinación con cultivos y técnicas locales que

⁹ En un trabajo anterior, se dieron algunas pautas generales para el estudio del proceso histórico en todo el Mediterráneo occidental, y no específicas para el poblamiento rural en al-Andalus, que incluían una mejora de las dataciones y cronologías, una extensión de los marcos temporales y espaciales y un marco teórico más robusto (Kirchner et al., 2023).

respondiesen a las nuevas pautas culturales de consumo y a las exigencias fiscales. Si bien la implantación del nuevo sistema agrícola podría ser entendido como un proceso de difusión relativamente rápido (Barceló, 2004), esto no eliminó el anterior sistema agrario mediterráneo de origen romano pero sí lo transformó. De alguna forma, fue la base sobre la que se efectuaron los cambios, como lo fue la propia sociedad indígena anterior al siglo VIII. Desde un punto de vista sociológico o antropológico, se debe indagar desde otras miradas menos difusionistas que ven una aculturación por transferencia de técnicas y plantas, y apostar por otras teorías en lo que al contacto cultural se refiere. Por ejemplo, la transculturación, en tanto que influencia recíproca que genera una realidad nueva, tal y como proponen las lecturas postcoloniales y decoloniales de la Edad Media (Altschul, 2022), reconociendo no obstante que todo esto ya fue planteado hace más de treinta años sin recurrir a neologismos ni formulaciones petulantemente teóricas. Miquel Barceló lo formulaba de la siguiente manera

«... poder conocer cómo la formación y difusión de ese saber campesino se produce entre los indígenas y cómo éstos contribuyen a la formación de la nueva agricultura regida por una lógica también importada o sintetizada en el mismo proceso de formación de al-Andalus.» (Barceló, 1995b, p. 32)

De igual forma, las posteriores conquistas cristianas feudales del siglo XII en adelante tampoco barrieron el agrosistema andalusí, sino que lo adaptaron a las demandas y necesidades de la nueva sociedad que se implantó en los procesos de colonización. Lo que necesita la arqueología rural andalusí es, en primer lugar, buscar cómo conseguir cronologías lo más fiables, certeras y robustas sobre los procesos de vivificación y no sólo de instalación de nuevos hábitats campesinos, sino sobre sus espacios de trabajo principalmente; y de igual forma, estudios estratigráficos y en la medida de lo posible igualmente fechados con dataciones absolutas, o relativas al menos, sobre los cambios que en estos campos y pastos pudo haber.

Todo esto lleva al siguiente punto que conviene destacar: la necesidad, perentoria, de incluir en los estudios sobre las dinámicas socioambientales de la Edad Media peninsular las cronologías más tardías. En primer lugar, porque cualquier legado que haya podido llegar hasta los paisajes actuales lo ha hecho modificado por esos procesos de conquista y las dinámicas de acumulación que desembocarían inicialmente en el capitalismo agrario. Pero también porque, antes de las dinámicas propias de la expansión del feudalismo, y todavía durante el propio periodo andalusí, hubo innovaciones y cambios con posterioridad al siglo XI que deben ser identificadas. Un reciente estudio sobre el mijo perlado lo ha puesto de relieve (Pérez-Jordá et al., 2024). Será necesario en el futuro indagar, por tanto, las transformaciones agrarias que pudieron darse después del siglo XI, y la vía africana de introducción de nuevos cultivos y prácticas agrícolas, sumado a la llegada de poblaciones y otros productos como el oro o la sal que ya eran conocidos.

También es pertinente señalar, dentro de estas cronologías tardías, la supuesta especificidad nazarí. El creciente comercio y la participación de agentes externos afectó a la producción agrícola de las alquerías, así como también al propio mercado de turnos de riego o directamente de la propiedad de la tierra pues se documentan ya con claridad la presencia de propietarios no vecinos, forasteros que poseen patrimonio en lugares que no son su lugar de residencia (Trillo, 2004). Aunque la imagen que se tiene es consecuencia fundamentalmente de la lectura retroactiva de la documentación más tardía, incluso la posterior a la conquista castellana, parece que la agricultura nazarí no solo abastece a las comunidades rurales, sino que también está produciendo para el mercado exterior y, además, una selección de productos típicos de la «revolución verde», como es el binomio moral-seda o la caña de azúcar, pero también otros como los frutos secos (Fábregas, 2021).

En tercer lugar, y esto parecería baladí decirlo, es necesario saber qué y cuánto se cultivaba realmente, y qué se consumía, para entender si hubo uniformidad o diversidad en el cambio agrícola como consecuencia de la creación de al-Andalus. No está de más insistir una vez más en la necesidad de medir los campos de cultivo (Retamero, 2006), ya que las comunidades campesinas hacían frente a la capacidad de carga del territorio que podían trabajar sin sobrepasar los límites productivos de cada nicho ecológico para mantener una cierta estabilidad (Eiroa, 2015). Evidentemente, esto depende en gran medida de qué se cultivara y de cómo se usaran esos espacios de cultivo. A menudo, el énfasis en los nuevos cultivos que irrumpieron en el occidente mediterráneo con posterioridad a los siglos VII-VIII ha podido enmascarar el hecho de que los cereales continuaron siendo la principal fuente de alimentos en al-Andalus, seguidos de cerca por las legumbres (Marín, 2005; Martínez, 2009, p. 73), al igual que en todas las sociedades agrarias preindustriales de las regiones mediterráneas. Además, hay que tener en cuenta que el paisaje no fue un tapiz homogéneo de agricultura promiscua de sur a norte peninsular más las islas Baleares, ya que hay una gran variedad de nichos ecológicos y de pisos bioclimáticos, lo que permitió la adaptación variable o la preponderancia de unos vegetales y frutales frente a otros, con cambios a lo largo del tiempo que han de ser también ponderados. Es cierto que es mucho lo que se ha avanzado a partir del estudio, que debe continuar, de los escritos de geógrafos, los tratados agronómicos árabes y los manuales de cocina andalusí. Pero la información es a menudo escasa y no pasa de referencias sueltas que pueden ir espigándose, y que siempre nos cabrá la duda de si lo que se menciona es la excepcionalidad, por lo llamativo, o lo común, y en cualquier caso no se debe olvidar nunca a qué segmento de la sociedad iban dirigidos o por quién eran escritos estos textos. Por lo tanto, para saber qué se cultivó, qué se consumió y conocer las diferentes regionales dentro de al-Andalus, no parece haber otra fórmula hoy en día que incrementar la cantidad de estudios bioarqueológicos, tanto palinológicos, carpológicos y antracológicos como aquellos propios de la arqueología biomolecu-

lar, tanto análisis de residuos en cerámicas como de isótopos y genéticos o de ADN sobre poblaciones humanas y también animales, pues la zooarqueología forma parte indisoluble de estos estudios. Cabe recordar que son cada vez más las evidencias que apuntan a una integración de la ganadería con la agricultura. En parte, las últimas investigaciones, sobre todo desde la zooarqueología, están discutiendo así algunas de las palabras del propio Andrew Watson quién veía una falta de integración entre agricultura y ganadería¹⁰. Como ya ha sido señalado, el aprovechamiento ganadero formó parte, como opción social, de los mecanismos de intensificación y diversificación de las poblaciones campesinas en al-Andalus, produciéndose cambios en la talla de algunos animales como parte de esta «revolución verde islámica» (Davis, 2008; García García, 2023c) y sin contradicción alguna con los campos irrigados a los que además los animales proveen de servicios tales como el estiércol como abono o la limpieza de rastrojeras entre otros (García García y Moreno, 2018). Y todo ello sin olvidar que el propio ganado también requiere considerables recursos vegetales, pastos y forraje suplementario, así como en ocasiones también sal, lo cual debe tenerse en cuenta al reflexionar sobre la organización de la agricultura, los usos del suelo, e incluso el regadío esporádico o de aguas sobrantes para los algunos prados.

Esta llamada a la aplicación de análisis de laboratorio sobre restos bioarqueológicos es una de las dinámicas que en los últimos años más y mejor se están implementando en la arqueología de al-Andalus, aunque el volumen de conocimiento no es todavía equiparable al de otros periodos o regiones. Además, cabe la duda de si el excesivo tecnicismo está realmente siempre a la altura de las necesidades que las buenas preguntas históricas necesitan. En cualquier caso, por ahora, son pocos los casos en los que se han podido abordar estudios sobre cultivos en yacimientos arqueológicos andalusíes (la mayoría sistematizados en Peña Chocarro et al., 2019 y en Ros et al., 2019), ofreciendo en general una imagen dominada por los cereales como el trigo, la cebada y mijo; las legumbres como las lentejas seguida en importancia por los guisantes y la almorta; la aceituna, algunos frutales como las vides que suelen ser muy abundantes, además de higos y ciruelas, almendras, manzanas, peras, algunos cítricos, melón y quizás sandía; además de otras verduras (Van Leeuwen y Queiroz, 2001; Alonso, 2005, Alós et al., 2007; Alonso et al., 2014, Kirchner et al., 2014; Queiroz y Mateus, 2014; Litynska-Zajac y Rebkowski, 2020). El estudio de la revolución agraria tiene, por el momento, una plasmación carpológica mucho más limitada de lo que sugiere el registro escrito, lo cual puede ser debido, también, a las condiciones de conservación.

10 La disociación entre agricultura de regadío y ganadería en al-Andalus fue inicialmente desarrollada en un artículo inédito de las actas de un congreso que no llegaron a publicarse (Watson, s.f.), del que sin embargo se han hecho eco posteriores investigadores, bien para apoyar la argumentación o bien para ponerla en tela de juicio (Trillo, 1999, p. 136; Retamero, 2011, p. 40; García García y Moreno, 2018, pp. 12, 14, 15 y 20). Parte de estas ideas fueron posteriormente reproducidas en Watson, 2007, p. 262.

Esta cuestión lleva a un cuarto aspecto que hay que resaltar como línea importante en las futuras direcciones que ha de tomar la arqueología rural andalusí a partir de las propuestas de Watson. Y es la necesidad de entender si la enorme variabilidad de nichos ecológicos del occidente mediterráneo estuvo bajo un proceso tendente a la uniformidad cultural, o la neta separación entre campesinado y Estado delegó en las manos de los hombres y mujeres del primer grupo el diseño de sus propios paisajes. Quizás no es posible hablar de «una» agricultura andalusí, en términos homogéneos, porque las soluciones adoptadas se adaptaron tanto a las realidades culturales previas al siglo VIII, que también fueron diferentes, como a las condiciones topográficas, edafológicas, hidráulicas o climáticas de cada región.

De igual forma, poder llamar al indudable cambio que hubo como una «revolución» requiere ponderar las transformaciones en su contexto cronológico y espacial, es decir, las interconexiones. Es necesario, desde la arqueología de al-Andalus, reclamar o tomar parte activa en los estudios sobre los periodos anteriores y posteriores, lo que nos lleva a organizar un programa de investigación que abarque al menos desde el siglo VI al siglo XVI. Y enfatizar que lejos de la inmutabilidad se trata de un poblamiento rural enormemente dinámico. Por lo que la lectura diacrónica que permita entender transformaciones, modificaciones e incluso abandonos dentro del poblamiento rural es ineludible, como lo es también la excavación y no sólo el reconocimiento superficial (Eiroa, 2012, pp. 61-62). Este milenio medieval, en el corazón del cual se inserta el periodo andalusí, es el marco vertical en el que hay que trabajar; mientras que su marco horizontal debiera ser todo el occidente mediterráneo. Hay que señalar, además, que siguen siendo aún muy pocas las regiones que cuentan con estudios de escala micro y meso que permitan responder a los planteamientos históricos en torno al cambio agrícola medieval. Mientras que el bajo Ebro, las islas Baleares, toda el área valenciana, Murcia y Andalucía oriental son, sin duda, las áreas que mayor atención han recibido, quedan amplísimas zonas en las que apenas se han insinuado tímidamente algunos aspectos, más desde la documentación escrita o la arqueología superficial que desde los análisis de laboratorio. Cabe reclamar la necesidad de que áreas como Extremadura, zonas de Castilla, o qué decir de Portugal donde apenas se ha señalado algunas áreas de agricultura irrigada en torno al valle del Mondengo, con centro en Coimbra, el valle del Tajo, entre Santarém, Sintra, Lisboa y Palmela, o el litoral del Algarve (Gomes y Palma, 2023). Pero no sólo a nivel interno. No es posible entender al-Andalus ni ponderar sus cambios e influencias sin su relación con el suroeste cristiano, incluyendo sur de Francia (Ruas et al., 2015), así como específicamente con Sicilia, donde afortunadamente ha habido y continúan proyectos que arrojan unos resultados tan necesarios desde la óptica de allí como desde la de aquí (Molinari, 2015; Primavera, 2018, Aniceti y Albarella, 2022; Fiorentino et al., 2024). Y, por último, es imprescindible conectar con el norte de África. Patrice Cressier se sorprendía del desinterés del

medievalismo y el andalusismo peninsular por el norte de África (Cressier, 2009), a pesar de los notables avances que en su estudio está habiendo en los últimos años (Fenwick, 2020), incluso examinando específicamente el impacto de los cambios agrícolas (Fenwick et al., 2021; Ros, Badri y Pelling, 2024). Entender las transformaciones agrarias y el poblamiento rural en al-Andalus pasa, necesariamente, por contextualizarlo en relación con los espacios y territorios vecinos en los que hubo procesos históricos similares.

Y siguiendo con la idea del contexto, el último vector, pero no menos importante, que debe ser tenido en cuenta a la hora de replantear y avanzar en los estudios sobre arqueología rural en al-Andalus es, en nuestra opinión, el clima, algo de lo que llegó a percatarse el propio Watson en el prólogo de la edición española sin llegar a desarrollarlo:

«¿Puede decirse que las transformaciones en el uso de la tierra fueron consecuencia de una mejora del clima durante la primera época islámica, y que éste empeoró durante el largo período de decadencia agrícola descrito en las últimas páginas de este trabajo? ¿Y hasta qué punto esta posible mejora climática conllevó un exceso eventual de actividad humana –apacentamiento, cultivo e irrigación excesivos– que dañara el ambiente y exacerbara los efectos de un posterior empeoramiento? Por el momento no podemos contestar ni afirmativa ni negativamente a interrogantes tan importantes.» (Watson, 1998, p. 18).

Hoy en día se sabe que la implementación de una nueva forma de agricultura, y la adaptación de plantas y técnicas de cultivo a ellas asociadas, se produjo en un momento climático coincidente con al-Andalus que ha sido calificado de anomalía (Moreno et al., 2012). Esta Anomalía Climática Medieval (MCA, por sus siglas en inglés) correspondió a un periodo cálido que afectó a las temperaturas y precipitaciones de la región (aproximadamente entre el 900-1300 C.E.), lo que trajo consigo un incremento general de las temperaturas y patrones de aridez en el Mediterráneo, como lo evidencian múltiples estudios paleoclimáticos en sedimentos lacustres y marinos. Este escenario pudo obligar a los campesinos andalusíes, junto con otros factores sociopolíticos, a adaptar cultivos y priorizar la inversión en agricultura irrigada, no solo para garantizar la producción sino para responder a las demandas crecientes de la población y las economías urbanas y rurales de la época. Así, la correlación entre clima y poblamiento rural también resulta esencial para explicar el auge de los sistemas de riego, si bien es un tema que apenas ha comenzado a explorarse (Parra y Arteaga, 2023). En el contexto de la península ibérica, las fluctuaciones de la Oscilación del Atlántico Norte durante la MCA intensificaron la aridez en el sur (Sánchez-López et al., 2016), lo que pudo favorecer el impulso en el desarrollo de infraestructuras hidráulicas. Es interesante señalar que estos cambios no se dieron de manera uniforme: las regiones bajo influencia atlántica, como el noroeste peninsular bajo dominio de regímenes feudales cristianos, experimentaron

patrones de humedad más variables que contrastaban con la sequedad generalizada del Mediterráneo. Además, esta situación climática estuvo precedida por un periodo más húmedo y frío entre ca. 500-900 CE; y seguido a partir del siglo XIV por lo que se conoce como Pequeña Edad de Hielo, periodo de nuevo húmedo y frío que se ha documentado por toda la península ibérica. Sin caer en un excesivo determinismo geográfico, resulta evidente que conocer al detalle regional este contexto climático y los cambios que se dieron antes y después de al-Andalus resultan esenciales para entender cuándo, cómo y por qué los nuevos cultivos introducidos durante el periodo andalusí pudieron adaptarse, qué aspectos agrarios se mantienen de periodos anteriores o el porqué de las estrategias que utilizaron las comunidades feudales para incorporar los agrosistemas y productos del ámbito andalusí en sus procesos de conquista y colonización. Así, como también, puede y deber contribuir a entender las diferencias que se dieron en los distintos contextos ecológicos de la península ibérica. Las temperaturas cálidas y la mayor disponibilidad de luz solar en el sur peninsular facilitaron el crecimiento de cultivos tropicales, mientras que las regiones más áridas y cálidas requerían tecnologías agrícolas avanzadas para evitar el agotamiento de los recursos hídricos, edafológicos y la pérdida de productividad. Es necesario por lo tanto adoptar este enfoque integrador, ya que permite apreciar cómo las sociedades medievales en al-Andalus supieron adaptarse a un entorno climático cambiante mediante la innovación tecnológica y la reorganización del espacio rural.

El tema del clima obliga a abordar las vulnerabilidades que las comunidades campesinas andalusíes debieron afrontar en su dependencia, como todo campesinado preindustrial, de las condiciones que impuso el medio físico. Pero, además, hay que plantearse la lectura y relación a la inversa, cuáles son las consecuencias que la adopción de nuevas prácticas agrícolas, la intensificación de nuevos cultivos o el diseño de nuevos espacios de trabajo, trajo consigo sobre el medio físico. Mientras que en otros contextos históricos se ha abordado de manera algo más precisa el impacto ecológico (desde la obra clásica de Crosby, 1988 a la más reciente de Ibáñez, 2024), queda todavía mucho que indagar respecto al impacto que la llamada «revolución verde islámica» pudo tener en el medio físico de la península ibérica. Es habitual, como ya se ha señalado, incidir en visiones excesivamente positivas sobre cómo la agricultura de regadío resultó una práctica eficiente y hasta cierto punto resiliente al adaptarse a los cambios de época moderna y contemporánea. Y aunque la «revolución verde islámica» tuvo efectos positivos en términos de productividad agrícola y crecimiento económico, también pudo generar varios efectos negativos sobre el medio ambiente: la desertificación y agotamiento del suelo por la expansión de una agricultura intensiva, la salinización de los suelos por el uso de grandes cantidades de agua sin grandes capacidades técnicas para ser renovados; la posible alteración de los ciclos hidrológicos, los cursos naturales de agua o la degradación de ecosistemas litorales con el aumento de los cultivos en ellos; la eventual deforestación y aumento

de la erosión debido a la extensión de los aterrazamientos; e incluso, aunque suene paradójico, la posible pérdida de biodiversidad agrícola cuando algunos de los nuevos productos difundidos (caña de azúcar, seda, algodón, azúcar) tendieron al monocultivo tras las conquistas castellanas etc. Aunque ya ha habido diversos comentarios sobre algunos de estos efectos adversos que pudo traer consigo la llamada «revolución verde islámica» (Johns, 1984, p. 343; Squatritti, 2014a, pp. 1210-1211) lo cierto es que son temas apenas explorados para al-Andalus. La forma en la que las comunidades rurales afrontaron estos retos, o la explicación de algunos despoblados a partir de este tipo de consideraciones, es otra de las líneas que puede contribuir a renovar el estudio sobre al-Andalus.

En la que fue su última publicación, Andrew M. Watson organizó un estudio muy resumido del poblamiento rural y la economía hasta el siglo XIX dentro del enciclopédica nueva historia del Islam de Cambridge en seis grandes bloques: diversidad, uniformidad, interconexiones, vulnerabilidades, periodización y comercio (Watson, 2010). Como se ha expuesto en las líneas anteriores, organizado eso sí de una manera algo diversa, pensamos que buscar respuestas a estos planteamientos, que deben de ser explicitados, y organizar la investigación desde estos enfoques, puede ayudar a renovar los estudios sobre el poblamiento rural en al-Andalus mucho más que seguir sumando nuevos casos de estudio, comparándolos entre ellos o aplicando nuevas técnicas de análisis al ritmo que va haciéndose en otros contextos por el simple hecho de sumarse a la novedad metodológica.

5. CONCLUSIONES: DISCUTIR EL LEGADO HISTORIOGRÁFICO COMO MEJOR HOMENAJE A ANDREW M. WATSON

El fallecimiento de Andrew M. Watson en abril de 2024 representa una pérdida significativa para la historiografía, ya que su propuesta teórica ha dejado una marca profunda en el estudio de la historia agraria, particularmente en lo que se refiere al mundo islámico medieval, con especial énfasis en al-Andalus. Su propuesta sobre la «revolución verde islámica» ha ofrecido un marco teórico esencial para comprender las transformaciones agrícolas y económicas que se produjeron en este periodo.

Además de algunos problemas ya mencionados con respecto a los cítricos, hoy en día sabemos que el taro, las alcachofas o la sandía están presentes en el ámbito grecorromano del Mediterráneo oriental, que el sorgo ya aparece en el norte de Italia en época romana o que el arroz está presente en Egipto, Palestina y algunas áreas de Anatolia en el periodo preislámico, como también el algodón aparece en Libia o Etiopía antes siglo VII. De igual forma que ahora se valora más que antes el impacto de la difusión de la caña de azúcar debido a la expansión árabe, así como la presencia de bananas, berenjenas o espinacas en la dieta actual de la península ibérica, como muchos otros productos y recetas, encuentra su origen en el periodo

andalusí peninsular (López-Costas y Alexander, 2019; Inskip et al. 2019; Alexander et al. 2019). Los estudios arqueobotánicos además están demostrando que la variedad de plantas en los contextos islámicos es mayor que la que se documenta en contextos cristianos coetáneos, incluso cuando esta diversidad no incluya algunas de las especies listadas por Watson, sino una gama mayor de frutas como higos, aceitunas, manzanas, nueces o incluso granadas (Alonso, Antolín y Kirchner, 2014, pp. 155 y 158-160). Pero más allá de la revisión que actualmente pueda hacerse especie por especie (un primer expurgo en Butzer et al., 1985, pp. 500-504; la más actualizada en Davies, 2023, pp. 243-251), lo que hay que valorar de la obra de Watson es que introdujo una nueva perspectiva sobre cómo las innovaciones agrícolas impactaron sobre la estructura económica y social de las sociedades medievales islámicas. Su teoría ha sido objeto tanto de críticas como de apoyo, tal y como se ha explicado¹¹. Pero, sin duda, ha moldeado en gran medida el discurso académico en diferentes disciplinas (además de la historia y la arqueología hay que incluir la paleobotánica, la historia de la ciencia, el arabismo, la etnografía, la geografía o la antropología) y sigue inspirando a generaciones de investigadores e investigadoras a explorar la interrelación entre la innovación agrícola, los procesos migratorios y el desarrollo social y económico en el mundo islámico. Este es quizás uno de los elementos que explican la perdurabilidad de sus propuestas, el tratar de huir de una mera historia de la técnica agrícola y apostar por una visión holística, antropológica y sociológica, o lo que es lo mismo sencillamente histórica, del cambio agrícola en la Edad Media. Lo que hay de valor en el trabajo de Watson es que ofreció un marco para relacionar cuestiones básicas de la historia económica y social con la evidencia empírica sobre la introducción y expansión de cultivos que, afortunadamente, cincuenta años después ya sí se puede analizar a nivel arqueológico, no sólo arqueobotánico sino también con métodos geoarqueológicos y zooarqueológicas o técnicas propias de la arqueología agraria y de la llamada arqueología del paisaje, además de vincular todo ello con el contexto paleoclimático. No obstante, como ya se ha mencionado, el uso del término «revolución» para describir este proceso ha sido cuestionado, quizás porque el concepto remite a una genealogía epistemológica más próxima al cambio radical entendido como

¹¹ Paolo Squarti señala que el apoyo a las propuestas de Watson en ocasiones depende de una orientación historiográfica personal: algunos académicos están culturalmente inclinados a preferir las contribuciones europeas y otros a valorar las árabes (Squatriti, 2014, p. 1215). En este sentido nos llama la atención, la nula atención que ha recibido Andrew M. Watson en los trabajos de uno de los medievalistas más influyentes de nuestro tiempo, Chris Wickham. De todos sus libros recientes, sólo en su monumental *Framing the Early Middle Ages* dedica una única mención a la obra de Watson y solamente en referencia a la caña de azúcar (Wickham, 2008, p. 433). El autor canadiense no aparece referido en obras posteriores (Wickham, 2013), ni siquiera aparece mencionado en su reciente *The Donkey & the boat* a pesar de ser una monumental obra sobre la economía mediterránea entre los años 950 al 1180 y de tener un capítulo entero, el 5, dedicado a «*Islamic Spain and Portugal*» (Wickham, 2023).

una interrupción repentina del continuo histórico (Traverso, 2022, p. 23). Quizás, de haber habido realmente una revolución, fue más bien historiográfica, y se la debemos más a Watson que al islam en expansión del setecientos, ya que su punto de vista permitió repensar y romper con la tradición histórica sobre el Mediterráneo en la Alta Edad Media dominada, en aquellos años de finales de los setenta, por la obra de Henri Pirenne y la llegada de la Edad Oscura en Europa con el ascenso del islam debido al declive de la productividad agrícola y el comercio. Los datos disponibles hasta la fecha apuntan a que el cambio tras la conquista islámica viene de la mano de una mayor variedad de especies en uso, no necesariamente nuevas, la implementación y extensión de una agricultura intensiva que pivota en torno al regadío articulada con una ganadería de pequeña escala y, derivado de ello, una expansión del urbanismo a partir de los siglos IX-X (algo que, por cierto, tiene concomitancias con lo que se está documentando en otras regiones como el centro de Asia, vid. Mir-Makhamad y Spengler, 2023).

Un problema importante con el análisis de Watson es la sugerencia de una revolución agrícola única estimulada por las conquistas árabes y fortalecida durante el califato. Varios de los cultivos que discutió estaban presentes antes de la era islámica, como él mismo reconoció en ocasiones. Dado que la agricultura era la principal actividad económica para la mayoría de la población, la expansión de las áreas urbanas y la necesidad de mantener grandes ejércitos claramente requerían una expansión de la producción agrícola. Las redes comerciales que vinculaban Asia con el Medio Oriente y de aquí hasta el occidente Mediterráneo siempre habían sido un vector para la transmisión de cultivos, y la relativa seguridad de las rutas marítimas seguramente fomentó la difusión de cultivos desde la India y otros lugares. Si la agricultura experimentó o no una «revolución» es algo subjetivo, pero no cabe duda de que hubo mucha «innovación agrícola». Ya en los años ochenta, Karl W. Butzer planteó que la agricultura andalusí fue «*evolutionary rather than revolutionary*» (Butzer et al., 1985, pp. 503-504), y más recientemente Julián Ortega se plantea si más que revolución no fue una «reforma» (Ortega, 2018, p. 221 y ss.). Estamos de acuerdo con las palabras de Squatriti (2014, p. 1210) cuando señala que «*the revolution is in the process of widespread dissemination, not an event of diffusion*». Más que una revolución en el sentido de un cambio rápido y radical, lo que ocurrió fue un proceso gradual y sostenido de difusión de especies, tecnologías y técnicas agrícolas que se fueron adaptando y combinando con las condiciones sociales y ambientales de la época. Marike Van der Ven ha señalado acertadamente que para evaluar si existe o no una «revolución agrícola» es necesario estudiar el impacto que el paquete de nuevas prácticas y técnicas tuvo en una sociedad determinada y establecer las variaciones regionales del proceso. El término «revolución», por tanto, no debería referirse al tiempo invertido en introducir los cambios, sino a la magnitud del cambio (Van der Veen, 2010).

El conflicto con este proceso histórico «*es pues, un problema de escala, pero también de vocabulario*» (Ortega, 2018, p. 253). Así, esta «*revolución verde islámica*», expresión que no deja de ser un relativamente útil convencionalismo historiográfico, podría entenderse como una intensificación del movimiento de especies y tecnologías, cimentado en el cambio de una agricultura extensiva de secano basada en una recogida de cereal por año a una práctica intensiva que apostaba por el policultivo con al menos dos cosechas anuales combinando plantas de invierno y de verano, tal y como posibilita la introducción del regadío, todo ello en un contexto de reorganización socioeconómica, política y cultural. A lo largo de los siglos VIII al XVI, la interacción entre las tradiciones agrícolas indígenas preislámicas y las innovaciones introducidas por el mundo islámico configuró un sistema agrario que trascendió las fronteras del islam, impactando también a las sociedades cristianas durante su proceso de expansión y conquista. En este marco, es relevante señalar que, a partir del siglo XII, muchas de las innovaciones introducidas en al-Andalus, como nuevos cultivos, técnicas de irrigación y sistemas de manejo de recursos, fueron adoptadas y adaptadas por las sociedades cristianas en su proceso de expansión y consolidación feudal, y es con esos cambios como ha de entenderse el posible legado presente en la actualidad. En lugar de revolución inmediata, el proceso quizás hay que entenderlo más como acumulativo, en el que la llegada de grupos tribales árabes y beréberes inducirá a la implantación de un agrosistema alternativo al mediterráneo clásico, a la vez que se avanzaba en los procesos de arabización e islamización.

El debate sobre si realmente hubo una «*revolución*» agrícola en el mundo islámico medieval o si más bien se trató de un proceso evolutivo debe abordarse desde estudios regionales y metodologías interdisciplinarias. En este sentido, los enfoques bioarqueológicos y geoarqueológicos son esenciales para analizar los cambios en los modos de producción agrícola y su relación con el contexto climático y socioeconómico de la época. Estos estudios permiten evaluar si el modo de producción campesino andalusí difirió significativamente de los sistemas preislámicos y cómo las innovaciones agrarias islámicas impactaron tanto en las sociedades islámicas como en las cristianas posteriores. Pero también posibilita entender estos cambios en una perspectiva diacrónica y sincrónica que abogue por dar sentido a conceptos vacíos, como el de «*tradicional*», e incluso discutir críticamente las bonanzas del nuevo sistema en perspectiva socioambiental, por ejemplo, por los problemas de degradación de suelos que los aterrazamientos, prácticas de irrigación o intensificación de cultivos sin descanso pudieron traer consigo.

Un aspecto clave de la propuesta de Watson es su llamada a explorar la transformación agraria desde una perspectiva holística que no se limite a la introducción de nuevas especies vegetales, sino que abarque todo el espectro del cambio agrario. Esto incluye la agricultura y la ganadería, la gestión de suelos, el uso de abonos, los tipos de rotación, el diseño de campos de cultivo tanto de secano como de regadío,

y la explotación de otros recursos como las salinas, los bosques o la minería y la metalurgia. Esta visión amplia del cambio agrario es fundamental para entender cómo se produjo una transformación sustancial en el ámbito rural del Mediterráneo occidental, especialmente en al-Andalus, que dinamizó la economía de una manera sin precedentes. Esta dinamización no solo permitió el florecimiento de las sociedades islámicas, sino que también facilitó el posterior desarrollo de las sociedades cristianas durante los procesos de conquista y colonización que se extendieron desde el siglo XII hasta el siglo XV.

En definitiva, el legado de Andrew M. Watson nos recuerda la importancia de la innovación y el intercambio cultural en la configuración de las sociedades humanas. Su trabajo sigue influyendo en la investigación sobre la historia agrícola y económica del mundo medieval, y muy especialmente en el ámbito de la arqueología agraria y rural. Continuar investigando y revisando su teoría, no con el objetivo de consolidarla ni refutarla de manera dogmática, sino de aplicarla de forma crítica y adaptativa a nuevos contextos interrelacionados entre sí y a la luz de preguntas y metodologías que no eran posibles hace cincuenta años, es quizás el mejor homenaje que se le puede rendir. Esto nos permitirá no solo comprender mejor los complejos procesos que han moldeado el pasado agrícola y económico de al-Andalus, sino también repensar el concepto de «revolución verde islámica» desde una perspectiva más amplia, que incorpore la variabilidad regional, la adaptación cultural y las interacciones ambientales en la evolución de las sociedades humanas del Mediterráneo occidental en el largo milenio medieval.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte de las reflexiones y debates que se llevan a cabo en el seno del proyecto ERC-SyG MEDGREENREV “Re-thinking the Green Revolution in the Medieval Western Mediterranean (6th-16th centuries)” (Grant Ref. 101071726), del que formamos parte todos los que firmamos este artículo. Los autores queremos agradecer a compañeras y compañeros de los grupos de investigación ISTMO Identidades, Sociedades y Territorios del Mediterráneo Occidental de la Universidad de Granada (Hum-162), y ARAEM Arqueologia Agrària de l’Edat Mitjana de la Universitat Autònoma de Barcelona, de los Departamentos de Arqueología de la University of Reading y de la University of York del Reino Unido, del Institut des Sciences de l’Évolution de Montpellier de Francia, así como a otros colegas de las Universidades de Valencia y Murcia, ya que este texto y el propio proyecto del que forma parte es en gran medida deudor de las discusiones y debates colectivos mantenidos durante años. Igualmente agradecemos a los evaluadores anónimos y los editores de la revista *Anales de la Universidad de Alicante – Historia Medieval* por sus sugerencias y correcciones que sin duda han contribuido a mejorar el texto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, M., GUTIÉRREZ, A., MILLARD, A. R., RICHARDS, M. P., & GERRARD, C. M. (2019). Economic and socio-cultural consequences of changing political rule on human and faunal diets in medieval Valencia (c. Fifth–Fifteenth Century AD) as evidenced by stable isotopes. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11, 3875-3893.
- ALONSO, N. (2005). Agriculture and food from the Roman to the Islamic period in the north-east of the Iberian peninsula: Archaeobotanical studies in the city of Lleida (Catalonia, Spain). *Vegetation History and Archaeobotany*, 14(4), 341-361. <https://doi.org/10.1007/s00334-005-0089-4>
- ALONSO, N., ANTOLÍN, F., & KIRCHNER, H. (2014). Novelties and legacies in crops and agricultural practices of the Islamic period in the north-east of the Iberian Peninsula: The archaeobotanical evidence in Madīna Balagī, Madīna Lārida and Madīna Ṭurtūša. *Quaternary International*, 346, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.04.026>
- ALÒS, C., CAMATS, A., MONJO, M., SOLANES, E., ALONSO, N., & MARTÍNEZ, J. (2007). El Pla d'Almatà (Balaguer, la Noguera): Primeres aportacions interdisciplinàries a l'estudi de les sitges i els pous negres de la Zona 5. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 16-17, 145-168.
- ALTSCHUL, N. (2022). El futuro de los enfoques poscoloniales en los estudios medievales ibéricos. *eHumanista: Journal of Iberian Studies*, 50, 40-53.
- ANICETI, V., & ALBARELLA, U. (2022). The role of sheep husbandry during the Arab agricultural revolution in medieval Sicily (7th-14th c. AD). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 44. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2022.10352>
- AUBAILE-SALLENAVE, F. (1984). L'agriculture musulmane aux premier temps de la conquête. Apports et emprunts, à propos de *Agricultural Innovation in the Early Islamic World* de Andrew M. Watson. *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliqué*, 31, 245-256.
- AZUAR, R. (1998). Espacio hidráulico y ciudad islámica en el Vinalopó. La huerta de Elche. En *Agua y territorio: I Congreso de Estudios del Vinalopó* (pp. 11–31). Petrer: Ayuntamiento de Petrer.
- BALLESTEROS, P., EIROA, J. A., FERNÁNDEZ, M., KIRCHNER, H., ORTEGA, J., QUIRÓS, J. A., RETAMERO, F., SITJES, E., TORRÓ, J., & VIGIL-ESCALERA, A. (2012). Por una arqueología agraria de las sociedades medievales hispánicas: Propuesta de un protocolo de investigación. En H. Kirchner (Ed.), *Por una arqueología agraria. Perspectivas de investigación sobre espacios de cultivo en las sociedades medievales hispánicas* (pp. 185-202). BAR Publishing.
- BARCELÓ, M. (1988). Vísperas de feudales. La sociedad de Sharq al-Andalus justo antes de la conquista catalana. En F. Maíllo (Ed.), *España, Al-Andalus, Sefarad*:

- Síntesis y nuevas perspectivas* (pp. 99-112). Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- BARCELÓ, M. (1989). El diseño de espacios irrigados en al-Andalus: Un enunciado de principios generales. En *El agua en zonas áridas. Arqueología e Historia. I Coloquio de Historia y Medio Físico* (vol. 1, pp. 15-40). Almería: Instituto de Estudios Almerienses.
- BARCELÓ, M. (1995a). Saber lo que es un espacio hidráulico y lo que no es, o al-Andalus y los feudales. En *El agua. Mitos, ritos y realidades* (pp. 240-255). Barcelona: Anthropos.
- BARCELÓ, M. (1995b). De la congruencia y homogeneidad de los espacios hidráulicos en al-Andalus. En *El agua en la agricultura de al-Andalus* (pp. 25-38). Madrid: El legado andalusí.
- BARCELÓ, M. (2004). *Los Banu Ru'ayn en al-Andalus. Una memoria singular y persistente*. Granada: Universidad de Granada.
- BOLENS, L. (1972). L'eau et l'irrigation d'après les traités d'agronomie andalous au Moyen Âge (XIe-XIIIe siècles). *Options Méditerranéennes*, 16, 64-77.
- BOLENS, L. (1977). La greffe et les métamorphoses du jardin andalous au Moyen Âge (XIe-XIIIe siècles). *Études Rurales*, 68, 93-106.
- BOLENS, L. (1978). La révolution agricole andalouse du XI^e siècle. *Studia Islamica*, 47, 121-141.
- BOLENS, L. (1981). *Agronomes andalous du Moyen Âge*. Ginebra: Droz.
- BRANCH, N. (2015). Environmental archaeology. En *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (pp. 692-698). <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.13031-4>
- BRETT, M. (1983). Agricultural Innovation in the Early Islamic World: The Diffusion of Crops and Farming Techniques, 700-1100 by Andrew M. Watson. *Bulletin of the School of Oriental and African Studies*, 48(1), 126-128.
- BULLIET, Richard W. (2009). *Cotton, climate and camels in Early Islamic Iran. A Moment in World History*. Nueva York: Columbia University Press.
- BUTZER, K. W. (1994). The Islamic Traditions of Agroecology: crosscultural experience, ideas and innovations. *Ecumene*, 1(1), 7-50.
- BUTZER, K. W., MATEU, J. F., BUTZER, E. K., & KRAUS, P. (1985). Irrigation agrosystems in eastern Spain: Roman or Islamic origins? *Annals of the Association of American Geographers*, 75, 495-522.
- CAMARERO CASTELLANO, I. (2024). La colonización campesina de las tierras de secano a través de las fuentes jurídicas araboislámicas. En P. Jiménez, J. L. Simón y J. M.^a Moreno (eds.) *Las comunidades campesinas del secano en al-Andalus* (pp. 19-52). Albacete: Instituto de Estudios Albacetenses.
- CELMA MARTÍNEZ, M., EIROA RODRÍGUEZ, J. A., GONZÁLEZ BALLESTEROS, J. Á., HERNÁNDEZ-ROBLES, A., HABER URIARTE, M., & BAÑO LÓPEZ, A. (2023).

- Mapping rural and urban confluences through the consumption of firewood in the medieval city of Murcia (Spain). *Quaternary International*, 659, 45-62. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2022.09.007>
- CHALMETA, P. (2010). *El zoco medieval. Contribución al estudio de la historia del mercado*. Madrid.
- CRESSIER, P. (2009). Archéologie du Maghreb islamique, archéologie d'al-Andalus, archéologie espagnole? En M. Marín (Ed.), *Al-Andalus/España. Historiografías en contraste. Siglos XVII-XXI* (pp. 143-144). Madrid: Casa de Velázquez.
- CROSBY, A. W. (1988). *Imperialismo ecológico. La expansión biológica de Europa, 900-1900*. Barcelona: Crítica.
- DAVIES, W. (2023). Watson's Green Revolution. En H.-W. Goetz (Ed.), *Kontroversen in der Mediävistik: Eine "historische" Einführung in die jüngere Problemlage* (pp. 233-255). Vienna/Cologne.
- DAVIS, S. J. M. (2008). Zooarchaeological evidence for Moslem and Christian improvements of sheep and cattle in Portugal. *Journal of Archaeological Science*, 35(4), 991-1010.
- DECKER, M. (2009). Plants and progress: Rethinking the Islamic agricultural revolution. *Journal of World History*, 20(2), 187-206.
- EIROA, J. A. (2012). Past and present of the archaeology of the Alquerías. *Imago Temporis. Medium Aevum*, VI, 49-72. <https://doi.org/10.21001/imagotemporis.v0i6.270924>
- EIROA, J. A. (2015). El concepto de capacidad de carga y el espacio rural andalusí. En M. Jiménez Puertas (Ed.), *El paisaje y el análisis del territorio. Reflexiones sobre el sur de al-Andalus* (pp. 41-56). Granada.
- EIROA RODRÍGUEZ, J. (2011). Fortified granaries in southeastern al-Andalus. En J. Klápště & P. Sommer (Eds.), *Processing, Storage, Distribution of Food. Food in the Medieval Rural Environment. Rurality VIII* (pp. 1-9). Turnhout: Brepols.
- ESQUILACHE, F. (2018). *Els constructors de l'Horta de València. Origen, evolució i estructura social d'una horta andalusina entre els segles VIII i XIII*. València: Universitat de València.
- ESQUILACHE, F. (2021). Más enllà de la "revolució verda". El paper de les plantes cultivades en la formació de l'agrosistema andalusí. En E. Vicedo i Rius & J. Rosell (Eds.), *Cultius, especialització i mercats: X Congrés sobre Sistemes Agraris, Organització Social i Poder Local* (pp. 27-54).
- ESQUILACHE, F., & GARCÍA-CONTRERAS, G. (2024). Las huertas que conformaron la Vega: Una propuesta de identificación de los espacios de cultivo regados por la Acequia Gorda de Granada en época andalusí. *Historia Agraria*, 94, 7-40. <https://doi.org/10.26882/histagrar.094e05e>
- FÁBREGAS GARCÍA, A. (2017). Las industrias y los mercados rurales en el reino de Granada. En G. NAVARRO ESPINACH & C. VILLANUEVA MORTE (Eds.), *Industrias y mercados rurales en los reinos hispánicos, siglos XIII-XI* (pp. 64-91). Murcia: SEEM.

- FÁBREGAS GARCÍA, A. (2021). The Nasrid Economy. En A. Fábregas (Ed.), *The Nasrid Kingdom of Granada between East and West (Thirteenth to Fifteenth Centuries)* (pp. 155-176). Leiden-Boston: Brill.
- FENWICK, C. (2020). *Early Islamic North Africa: A New Perspective*. Bloomsbury Academic Publishing.
- FENWICK, C., STERRY, M., MATTINGLY, D. J., RAYNE, L., & BOKBOT, Y. (2022). A Medieval Boom in the North-west Sahara: Evolving Oasis Landscapes in the Wadi Draa, Morocco (c.700-1500 AD). *Journal of Islamic Archaeology*, 8(2), 139-165. <https://doi.org/10.1558/jia.20440>
- FIORENTINO, G., GRASSO, A. M., & PRIMAVERA, M. (2024). Introduction, spread and selective breeding of crops: New archaeobotanical data from southern Italy in the early Middle Ages. *Vegetation History and Archaeobotany*. <https://doi.org/10.1007/s00334-024-00989-7>
- FUKS, D., AMICHAY, O., & WEISS, E. (2020). Innovation or preservation? Abbasid aubergines, archaeobotany and the Islamic Green Revolution. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12(50). <https://doi.org/10.1007/s12520-019-00959-5>
- FUKS, D., MELAMED, Y., LANGGUT, D., ERICKSON-GINI, T., TEPPER, Y., BAR-OZ, G., & WEISS, E. (2023). Unprecedented yet gradual nature of first millennium CE intercontinental crop plant dispersal revealed in ancient Negev desert refuse. *eLife*, 12, e85118.
- FUKS, D., FRIJDA SCHMIDT, M. I., GARCÍA-COLLADO, M. I., BESSEICHE, M., PAYNE, N., BOSI, G., BOUCHAUD, C., et al. (2024). Orphan crops of archaeology based crop history research. *Plants, People, Planet*. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10468>
- GARCÍA-CONTRERAS, G. (2021). Campesinos de la sal en el interior de al-Andalus. Las salinas de Guadalajara y Soria entre los siglos VIII al XII. *Anales de la Universidad de Alicante – Historia Medieval*, 22, 247-273. <https://doi.org/10.14198/medieval.19541>
- GARCÍA GARCÍA, M. (2023a). La dimensión alimentaria de la emergencia de al-Andalus (siglos VIII-X): Perspectivas históricas y zooarqueológicas sobre el proceso de islamización social. *Lucentum*, XLII, 261-288. <https://doi.org/10.14198/LVCENTVM.23015>
- GARCÍA GARCÍA, M. (2023b). Pork consumption, gastro-politics and social Islamisation in early al-Andalus (eight to tenth centuries). *Journal of Medieval Iberian Studies*, 15(2), 321-343. <https://doi.org/10.1080/17546559.2023.2204862>
- GARCÍA GARCÍA, M. (2023c). Islamización social y mejora ganadera en Qurtuba durante los primeros tiempos de al-Andalus (siglos VIII-X). *Archaeofauna*, 32(1), 195-208. <https://doi.org/10.15366/archaeofauna2023.32.1.012>
- GARCÍA MACEIRA, A. (1876). *Apuntes y noticias sobre la agricultura de los árabes españoles*. Editorial Viuda de Iglesias.

- GARCÍA SÁNCHEZ, E. (1994). La conservación de los productos vegetales en las fuentes agronómicas andalusíes. En M, Marín y D, Waines (eds). *La alimentación en las culturas islámicas* (pp. 251-293). Madrid: CSIC.
- GARCÍA SÁNCHEZ, E. (1996). Cultivos y espacios agrícolas irrigados en al-Andalus. En *Actas del II Coloquio Historia y Medio Físico. Agricultura y regadío en al-Andalus* (pp. 18-37). Almería.
- GARCÍA SÁNCHEZ, E. (2011). La producción frutícola en al-Andalus. Un ejemplo de biodiversidad. *Estudios Avanzados*, 16, 51-70.
- GLICK, T. F. (1970). *Irrigation and society in medieval Valencia*. Belknap Press of Harvard University Press.
- GLICK, T. F. (1979). *Islamic and Christian Spain in the Early Middle Ages*. Nueva York.
- GLICK, T. F. (1988). *Regadío y sociedad en la Valencia medieval*. Valencia: Del Cenia al Segura.
- GLICK, T. F. (1991). *Cristianos y musulmanes en la España medieval, 711-1250*. Madrid: Alianza.
- GÓMEZ MARTÍNEZ, S., & PALMA, M.^a de F. (2013). Amanhar a Terra no Garb al-Andalus. Um estado da questão. En I. C. Fernandes, M. Teixeira Santos, & M. F. Correia (Eds.), *Amanhar a Terra. Arqueologia da Agricultura (da Neolítico ao Período Medieval)* (pp. 57-74). Palmela.
- GUICHARD, P. (1985). IV. Paysans d'al-Andalus XIe-XIVe siècles. En B. Bensusan (Ed.), *Histoire des Espagnols, 1. Du VIe au XVIIe siècle* (pp. 169-206). Paris: Tempus, Éditions Perrin.
- GUICHARD, P. (1998). *Al-Andalus. Estructura antropológica de una sociedad islámica en Occidente*. Granada: Universidad de Granada.
- GUICHARD, P. (2001). *Al-Andalus frente a la conquista cristiana: Los musulmanes de Valencia, siglos XI-XII*. Valencia: Universidad de Valencia.
- HERNÁNDEZ BERMEJO, J., & GARCÍA SÁNCHEZ, E. (1998). Economic botany and ethno-botany in al-Andalus (Iberian Peninsula: Tenth-Fifteenth Centuries), an unknown heritage of mankind. *Economic Botany*, 52, 15-26.
- HORDEN, P., & PURCELL, N. (2000). *The corrupting sea: A study of Mediterranean history*. Oxford: Blackwell Publishing.
- IBAÑEZ ARISTONDO, M. (2024). *Ecological Imperialism in Early Modern Spanish Narratives. Excavating the Environmental Conflicts of the Iberian Globalization*, Amsterdam University Press.
- INSKIP, S., CARROLL, G., WATER-RIS, A., & LÓPEZ-COSTAS, O. (2019). Diet and food strategies in a southern al-Andalusian urban environment during the Caliphal period, Écija, Sevilla. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11, 3857-3874. <https://doi.org/10.1007/s12520-018-0694-7>
- JIMÉNEZ, P. (2016). *La ciudad y el reino de Murcia en el siglo XI. Cuando Almería era Almariyya*. Almería: Instituto de Estudios Almerienses.

- JIMÉNEZ, P. (2022). La expansión agrícola en Šarq al-Andalus. *Al-Qantara*, XLIII(2), 1-33. <https://doi.org/10.3989/alqantara.2022.024>
- JIMÉNEZ, P. & CAMARERO, I. (2021). Los tratados de agricultura como fuente para el estudio de la propiedad aristocrática andalusí. *Al-Qantara* XLII(1), 1-33. <https://doi.org/10.3989/alqantara.2021.001>
- JIMÉNEZ, P., SIMÓN GARCÍA, J. L., & MORENO NARGANES, J. M. (2023). The colonisation of rainfed land in al-Andalus: An unknown aspect of the eleventh-century economic expansion. *Journal of Medieval Iberian Studies*, 15(3), 484-521. <https://doi.org/10.1080/17546559.2023.2244477>
- JIMÉNEZ, P., SIMÓN GARCÍA, J. L., & MORENO NARGANES, J. M. (Eds.). (2024). *Las comunidades campesinas del secano en al-Ándalus*. Albacete: Instituto de Estudios Albacetenses “Don Juan Manuel”.
- JOHNS, J. (1984). A green revolution? *Journal of African History*, 25, 343-344.
- KIRCHNER, H. (2011). Archaeology of the landscape and archaeology of the farmed areas in the medieval Hispanic societies. *Imago Temporis. Medium Aevum*, 5, 87-118.
- KIRCHNER, H., VIRGILI, A., & ANTOLÍN, F. (2014). Un espacio de cultivo urbano en al-Andalus: Madīna Turūša (Tortosa) antes de 1148. *Historia Agraria*, 62, 11-45. <https://doi.org/10.26882/histagar.062e02a>
- KIRCHNER, H., GARCÍA-CONTRERAS, G., FENWICK, C., & PLUSKOWSKI, A. (2023). Rethinking the ‘Green Revolution’ in the Mediterranean world. *Antiquity*, 97(394), 964-974. <https://doi.org/10.15184/aqy.2023.91>
- LAGARDÈRE, V. (1993). *Campagnes et paysans d’Al-Andalus (VIIIe-XVe s.)*. París: Maisonneuve et Larose.
- LÉVI-PROVENÇAL, E. (1932). *L’Espagne musulmane au Xème siècle: Institutions et vie sociale*. París: Larose.
- LÉVI-PROVENÇAL, E. (1953). *Histoire de l’Espagne musulmane. Vol. 3 Le siècle du califat de Cordoue*. París: G.P. Maisonneuve.
- LITYNSKA-ZAJAC, M., & REBKOWSKI, M. (2020). Plant use in Muslim Spain: Preliminary results from the medieval town of Madīnat Ilbīra. *Acta Palaeobotanica*, 60(2), 296-306. <https://doi.org/10.35535/acpa-2020-0015>
- LÓPEZ-COSTAS, O., & ALEXANDER, M. (2019). Paleodiet in the Iberian Peninsula: Exploring the connections between diet, culture, disease and environment using isotopic and osteoarchaeological evidence. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11, 3653-3664. <https://doi.org/10.1007/s12520-019-00886-5>
- MALALANA UREÑA, A., MORÍN DE PABLOS, J., & BARROSO CABRERA, R. (2013). Acerca de la funcionalidad de los denominados ‘silos-basureros’: una propuesta metodológica para el estudio de la agricultura andalusí en época califal y taifa. *Archeologia Medievale*, 40, 337-352.
- MANZANO MORENO, E. (2006). *Conquistadores, emires y califas: Los Omeyas y la formación de al-Andalus*. Madrid: Crítica.

- MARÍN, M. (2005). Los recetarios árabes clásicos: ¿Documentos históricos? En M. Marín & C. de la Puente (Eds.), *El banquete de las palabras: La alimentación en los textos árabes* (pp. 29-56). Madrid.
- MARTÍNEZ ENAMORADO, V. (2009). Paladares de príncipes, recetas cortesanas, comidas de campesinos. Valoraciones en torno a la alimentación de los andalusíes. En J. M. HITA, J. SUÁREZ, & F. VILLADA (Coords.), *Comer en Ceuta en el s. XIV. La alimentación durante la época mariní* (pp. 63-99). Ceuta.
- MARSTON, J. M., & CASTELLANO, L. (2023). Crop introductions and agricultural change in Anatolia during the long first millennium CE. *Vegetation History and Archaeobotany*, 1-14.
- MIR-MAKHAMAD, B., & SPENGLER III, R. N. (2023). Testing the applicability of Watson's Green Revolution concept in first millennium CE Central Asia. *Vegetation History and Archaeobotany*, 1-13.
- MOLINARI, A. (2015). 'Islamisation' and the rural world: Sicily and al-Andalus. What kind of archaeology? En S. GELICHI (Ed.), *New Directions in Early Medieval European Archaeology: Spain and Italy Compared Essays for Riccardo Francovich* (pp. 187-221). Turnhout: Brepols. <https://doi.org/10.1484/M.HAMA-EB.5.108005>
- MORALES, J., SPECIALE, C., RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, A., HENRÍQUEZ-VALIDO, P., MARRERO-SALAS, E., HERNÁNDEZ-MARRERO, J. C., LÓPEZ, R., DELGADO-DARIAS, T., HAGENBLAD, J., FREGEL, R., & SANTANA, J. (2023). Agriculture and crop dispersal in the western periphery of the Old World: The Amazigh/Berber settling of the Canary Islands (ca. 2nd-15th centuries CE). *Vegetation History and Archaeobotany*, 1-15.
- MORENO, A., et al. (2012). The Medieval Climate Anomaly in the Iberian Peninsula reconstructed from marine and lake records. *Quaternary Science Reviews*, 43, 16-32. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2012.04.007>
- NAVARRO, J. et al. (2022). *Al-Bustān. Las fincas aristocráticas y la construcción de los paisajes periurbanos de al-Ándalus y Sicilia. Preactas del Congreso Internacional 6-8 de octubre de 2022*. Granada, CSIC <https://digital.csic.es/handle/10261/303953>
- NAVARRO, J. & TRILLO SAN JOSÉ, C. (2018). *Almunias. Las fincas de las élites en el Occidente islámico: poder, solaz y producción*. Granada: Universidad de Granada.
- ORTEGA ORTEGA, J. (2018). *La conquista islámica de la península. Una perspectiva arqueológica*. Madrid: La Ergástula.
- ORTEGA ORTEGA, J. (2023). Pastos y pactos en el frente de la expansión feudal. El caso de Alcalá de la Selva (ca. 1174-1208). En V. BAYDAL, & F. ESQUILACHE (Eds.), *La Herencia Reconstruida. Crecimiento Agrario y Transformaciones Del Paisaje Tras Las Conquistas de al-Andalus (Siglos XII-XVI)*, (pp. 23-64). Castelló: Universitat Jaume I.
- PARRA AGUILAR, L. & ARTEAGA CARDINEAU, C. (2023). La transición del óptico climático medieval a la pequeña Edad del Hielo a través del poblamiento: de la cora de Santaver a los terrenos de la Orden de Santiago en la Mancha (siglos

- X al XVI). *Espacio, Tiempo y Forma – Serie III Historia Medieval*, 36, 999-1026. <https://doi.org/10.5944/etfiii.36.2023.36297>
- PARRA VILLAESCUSA, M. (2019). Hidráulica y paisaje feudal: Continuidad, cambio y adaptación del regadío bajosegureño (siglos XIII-XV). *Cuadernos de Historia y Patrimonio Cultural del Bajo Segura*, 9, 89-131.
- PEÑA-CHOCARRO, L., PÉREZ-JORDÀ, G., ALONSO, N., ANTOLÍN, F., TEIRA-BRION, A., TERESO, J. P., MONTES MOYA, E. M., & LÓPEZ REYES, D. (2019). Roman and medieval crops in the Iberian Peninsula: A first overview of seeds and fruits from archaeological sites. *Quaternary International*, 499, 49-66. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.09.037>
- PEÑA-CHOCARRO, L., & PÉREZ-JORDÀ, G. (2023). Plants from distant places: The 1st millennium CE archaeobotanical record from Iberia. *Vegetation History and Archaeobotany*, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s00334-023-00971-9>
- PÉREZ-JORDÀ, G., PEÑA-CHOCARRO, L., SABATO, D., PERALTA GÓMEZ, A., RIBERA, A., GARCÍA BORJA, P., NEGRE, J., & MARTÍN CIVANTOS, J. M. (2024). The path of African millets (*Pennisetum glaucum* and *Sorghum bicolor*) to Iberia. *Agronomy*, 14, 2375. <https://doi.org/10.3390/agronomy14102375>
- PRIMAVERA, M. (2018). Introduzione di nuove piante e innovazioni agronomiche nella Sicilia medievale: Il contributo dell'archeobotanica alla rivoluzione agricola araba di Andrew Watson. *Archeologia Medievale*, XLV, 439-444.
- PUY, A., & BALBO, A. (2013). The genesis of irrigated terraces in al-Andalus: A geoarchaeological perspective on intensive agriculture in semi-arid environments (Ricote, Murcia, Spain). *Journal of Arid Environments*, 89, 45-56. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2012.10.008>
- PUY, A., BALBO, A. L., VIRGILI, A., & KIRCHNER, H. (2014). The evolution of Mediterranean wetlands in the first millennium AD: The case of Les Arenes floodplain (Tortosa, NE Spain). *Geoderma*, 232-234, 219-235. <http://doi.org/10.1016/j.geoderma.2014.05.001>
- PUY, A., BALBO, A. L., & BUBENZER, O. (2016). Radiocarbon dating of agrarian terraces by means of buried soils. *Radiocarbon*, 58(2), 345-363. <https://doi.org/10.1017/RDC.2016.6>
- QUEIROZ, P. F., & MATEUS, J. E. (2014). As plantas no quotidiano do mundo islâmico. Vestígios arqueobotânicos do sul de Portugal. In *Memória dos Sabores do Mediterrâneo* (pp. 177-199). Mértola: Campo Arqueológico de Mértola.
- RETAMERO, F. (1998). Un conjunto de reglas sabias y ordenadas: La disciplina agraria del sultán. De Toledo a Huesca. Sociedades medievales en transición a finales del siglo XI (1080-1100). In *Institución Fernando el Católico* (pp. 61-66). Zaragoza.
- RETAMERO, F. (1999). Mercados silenciosos. Arqueología de un mercado rural andalusí (Sant Rafel, isla de Ibiza). *II Congreso de Arqueología Peninsular, Zamora*, vol. 4, 703-714.

- RETAMERO, F. (2006). Lo que el tamaño importa. Cuándo y por qué se modificaron los antiguos sistemas hidráulicos andalusíes. *Arqueología Espacial*, 26, 293-310.
- RETAMERO, F. (2011). Pautes per a l'estudi dels conreus de secà a al-Andalus. En F. Sabaté (Ed.), *Arqueologia Medieval: Els espais de secà* (pp. 31-51). Lleida: Pagés.
- ROS, J., GILOTTE, S., SÉNAC, P. GASC, S. & GIBERT, J. (2019): Alimentación vegetal y agricultura en los márgenes de al-Ándalus: nuevos datos arqueobotánicos. DELGADO PÉREZ, M. M. & PÉREZ-AGUILAR, L-G. (dir.) *Economía y trabajo. Las bases materiales de la vida en al-Ándalus* (pp. 43-80). Sevilla: Alfar Universidad.
- ROS, J., BADRI, F. E., & PELLING, R. (2024). Agrobiodiversity and crop diffusion in Morocco from Antiquity to the early Modern period (8th century BCE-17th century CE): An archaeobotanical review. *Vegetation History and Archaeobotany*. <https://doi.org/10.1007/s00334-024-01013-8>
- RUAS, M. P., MANE, P., PUIG, C., HALLAVANT, C., PRADAT, B., et al. (2015). Regard pluriel sur les plantes de l'héritage arabo-islamique en France médiévale. In C. Richarte, R. P. Gayraud, & J. M. Poisson (Eds.), *Héritages arabo-islamiques dans l'Europe méditerranéenne* (pp. 347-376). París: La Découverte.
- SALVATIERRA CUENCA, V., & NAVARRO PÉREZ, M. (2016). La formación de una huerta periurbana en al-Andalus. El caso de Marroquíes Bajos, Jaén (España) (siglos VIII-IX). *Mainake*, XXXVI, 411-432.
- SÁNCHEZ-LÓEZ, G., et al. (2016). Climate reconstruction for the last two millennia in central Iberia: The role of east Atlantic (EA), North Atlantic Oscillation (NAO), and their interplay over the Iberian Peninsula. *Quaternary Science Reviews*, 149, 135-150. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2016.07.021>
- SQUATRITI, P. (2014a). Of seeds, seasons, and seas: Andrew Watson's "Agricultural Revolution" after thirty-five years. *Journal of Economic and Social History of the Orient*, 57(4), 529-550.
- SQUATRITI, P. (2014b). The vegetative Mediterranean. In P. Horden & S. Kinoshita (Eds.), *A companion to Mediterranean history* (pp. 26-41). Wiley.
- TRAVERSO, E. (2022). *Revolución. Una historia intelectual*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- TRILLO SAN JOSÉ, C. (1999). El paisaje vegetal en la Granada islámica y sus transformaciones tras la conquista castellana. *Historia Agraria*, 17, 131-152.
- TRILLO SAN JOSÉ, C. (2004). *Agua, tierra y hombres en al-Andalus. La dimensión agrícola del mundo nazarí*. Granada: Ajbar colección.
- TRILLO SAN JOSÉ, C. (2006). La alquería y su territorio en al-Andalus: Estrategias sociales de organización y conservación. *Arqueología Espacial*, 26, 243-262.
- VAN DER VEEN, M. (2010). Agricultural innovation: invention and adoption or change and adaptation? *World Archaeology*, 42(1), 1-12. <http://dx.doi.org/10.1080/00438240903429649>.

- VAN LEEUWAARDEN, W., & QUEIROZ, P. F. (2001). Estudos de arqueobotânica no Castelo de Mértola. *Trabalhos do CIPA*, 23.
- VARISCO, D. M. (2023). Agricultural crops in South Arabia/Yemen in the first millennium CE. *Vegetation History and Archaeobotany*, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s00334-023-00975-5>
- VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A. (2022). La parcela doméstica de la casa rural alto-medieval (ss. V-XV). *Historia Agraria*, 86, 7-40. <https://www.doi.org/10.26882/histagrar.086e04v>
- WATSON, A. M. (1974). The Arab agricultural revolution and its diffusion, 700-1100. *The Journal of Economic History*, 34(1), 8-35.
- WATSON, A. M. (1981). A medieval green revolution: New crops and farming techniques in the early Islamic world. In A. Udovitch (Ed.), *The Islamic Middle East, 700-1900: Studies in economic and social history* (pp. 29-58). Princeton: Darwin Press.
- WATSON, A. M. (1983). *Agricultural innovation in the early Islamic world: The diffusion of crops and farming techniques, 700-1100*. Cambridge University Press.
- WATSON, A. M. (1991). Innovaciones agrícolas en el mundo islámico. En *Actas del II Seminario Internacional sobre la Caña de Azúcar. La Caña de Azúcar en el Mediterráneo* (pp. 7-20). Granada.
- WATSON, A. M. (1995). Arab and European agriculture in the Middle Ages: A case of restricted diffusion. In *Agriculture in the Middle Ages: Technology, practice and representation* (pp. 62-75). Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- WATSON, A. M. (1997). La conquista islámica y los nuevos cultivos de Al-Andalus. En J. Morilla Critz, J. Gómez-Pantoja, & P. Cressier (Eds.), *Impactos exteriores sobre el mundo rural mediterráneo: Del Imperio Romano a nuestros días* (pp. 111-124). Madrid.
- WATSON, A. M. (1998). *Innovaciones en la agricultura en los tiempos del mundo islámico: Difusión de los antiguos cultivos y técnicas agrícolas, del año 700 al 1100*. Granada.
- WATSON, A. M. (2007). A case of non-diffusion: The non-adoption by Muslim Spain of the open-field system of Christian Europe: Causes and consequences. En S. Cavaciocchi (Ed.), *Relazioni economiche tra Europa e mondo islamico, secc. XIII-XVIII: Atti della "XXXVIII Settimana di Studi"* (pp. 242-265). Florencia: Le Monnier.
- WATSON, A. M. (2010). Rural life and economy until 1800. En I. R. (Ed.), *The New Cambridge History of Islam* (pp. 290-305). Cambridge University Press, <https://doi.org/10.1017/CHOL9780521838245.011>
- WATSON, A. M. (s.f.). Livestock in the agriculture of Islamic Spain: Was farming «integrated»? And why does it matter? En *De la sociedad islámica a la feudal. Veinte años de al-Andalus. Homenaje a Pierre Guichard* (Granada-Valencia, 9-14 de mayo 1996), Inédito.

- WICKHAM, C. (2008). *Una historia nueva de la Alta Edad Media. Europa y el mundo mediterráneo, 400-800*. Barcelona: Crítica.
- WICKHAM, C. (2013). *El legado de Roma. Una historia de Europa de 400 a 1000*. Barcelona: Pasado y Presente.
- WICKHAM, C. (2023). *The donkey and the boat. Reinterpreting the Mediterranean economy, 950-1180*. Oxford University Press.