

Instalaciones y paisajes azucareros atlánticos (siglos XV-XVII)

Arqueología y patrimonio

Editado por

María del Cristo González Marrero
Jorge Onrubia Pintado



Access Archaeology



Instalaciones y paisajes azucareros atlánticos (siglos XV-XVII)

Arqueología y patrimonio

**María del Cristo González Marrero
Jorge Onrubia Pintado**

Access Archaeology





ARCHAEOPRESS PUBLISHING LTD
Summertown Pavilion
18-24 Middle Way
Summertown
Oxford OX2 7LG
www.archaeopress.com

ISBN 978-1-80327-684-7
ISBN 978-1-80327-685-4 (e-Pdf)

© the individual authors and Archaeopress 2023

Cover: Formas azucareras del ingenio grancanario de Agaete (Islas Canarias, España): cono cerámico y marcas de oleiros documentadas en distintos moldes recuperados durante el proceso de excavación. Fotos y tratamiento de imágenes: Arqueocanaria.

La publicación de este libro ha sido patrocinada por:



Gobierno de Canarias

Consejería de Economía,
Conocimiento y Empleo
Agencia Canaria de Investigación,
Innovación y Sociedad
de la Información

Con la colaboración financiera de:



All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying or otherwise, without the prior written permission of the copyright owners.

This book is available direct from Archaeopress or from our website www.archaeopress.com

Índice

1. **Introducción. La agro-manufactura azucarera y el Atlántico (siglos XV-XVII): materialidades y legados** 1
Jorge Onrubia Pintado, María del Cristo González Marrero
2. **El azúcar en el reino nazarí de Granada. Entre tradición y renovación**..... 17
Adela Fábregas García
3. **The sugar production cycle in the Atlantic archipelagos of the Portuguese expansion (15th-18th centuries): the material remains** 27
André Teixeira, Ricardo Costeira da Silva, Inês Pinto Coelho, Filipa Galito Silva, Sara Ferreira
4. **Les sucreries de la région du Sous marocain et leur territoire** 49
Morgane Godener, Abdallah Fili
5. **Los ingenios azucareros en la isla de Gran Canaria (siglos XV-XVII). Arqueología, tecnología, materialidad**.....67
María del Cristo González Marrero, Jorge Onrubia Pintado, Valentín Barroso Cruz, Pedro C. Quintana Andrés
6. **El ingenio azucarero de Alojera (La Gomera, Islas Canarias): el lugar donde anocheció y nunca amaneció**.....107
Juan Francisco Navarro Mederos, Juan Carlos Hernández Marrero
7. **Los primeros ingenios azucareros en América**121
Santiago Duval
8. **From sugar farm to cultural landscape: 489 years of the National Heritage Ruins of the Engenho São Jorge dos Erasmos Sugar Mill (Brazil)**139
Vera Lucia Amaral Ferlini, Beatriz Pacheco Jordão, André Muller de Mello, Rodrigo Christofolletti
9. **Les débuts du raffinage du sucre en France et aux Antilles françaises. Une approche par l'outil céramique**159
Sébastien Pauly
10. **Sugar in medieval and modern Britain**173
Alejandra Gutiérrez
11. **Documentación y patrimonio lingüístico: la terminología del oro blanco**193
Dolores Corbella, Ana Viña Brito

2. El azúcar en el reino nazarí de Granada. Entre tradición y renovación¹

Adela Fábregas García
Universidad de Granada. España

Abstract

The lands of al-Andalus maintained a sugar tradition the first traces of which date back to the 10th century. However, sugar production only flourished under the influence of speculative forces following the incorporation of these lands into the Western market space at the end of the Middle Ages.

The Nasrid Kingdom of Granada, the last Islamic stronghold in the Iberian Peninsula, was the scene of this peak in the history of Andalusian sugar. Commercial success was linked not so much to a substantial modification of production methods as to bold and highly effective commercial strategies and, above all, to the adaptation of this product to the new trends in Western markets, which brought it to a wider spectrum of consumers.

According to the information we have so far, the Nasrid sugar processing systems remained faithful to traditional Andalusian production methods, in terms of both technology and the organisation of labour, as will be demonstrated in our analysis through a review of the few material remains that have survived from that time and, above all, from the written records that describe them briefly. What did change, however, was the sugar that was produced. A new generation of Mediterranean sugars, notably from Granada, but also from Sicily and Cyprus, offered new medium to low quality varieties, with much lower degrees of refining, which provided strong competition for the much more expensive traditional sugars from the East. One of the factors in their success was that these new sugars could be further purified at the point of sale. This practice had by now become increasingly common in markets such as Barcelona, Bruges, Venice, Bologna, Seville and Lisbon, and later in Genoa itself. It also helped lower prices and make the product more accessible. In our opinion, this new production scenario, strongly mediated by the interests of the great European trading companies and their representatives, was a significant advance in the history of Mediterranean sugar since it contributed to consolidating its future as a product of mass consumption.

Keywords: Sugar, production, trade, al-Andalus, Nasrid Kingdom.

Resumen

Las tierras de al-Andalus mantuvieron una tradición azucarera cuyos primeros indicios se remontan al siglo X. Su éxito productivo, sin embargo, se vería marcado por la sólida vertiente especulativa que desarrollaría este artículo a partir de la incorporación de aquellos territorios al espacio de mercado occidental a finales de la Edad Media.

El reino nazarí de Granada, último reducto islámico en la Península Ibérica, sería el escenario de este momento álgido en la historia del azúcar andalusí. Su éxito comercial se vincula, no tanto a una modificación sustancial del modelo productivo, como a unas estrategias comerciales audaces y muy eficaces y, sobre todo, a su adaptación a las nuevas tendencias de los mercados occidentales, que acercarían este producto a un espectro de consumidores más amplio.

¹ Estudio realizado en el marco del Proyecto de Investigación de Excelencia de la Junta de Andalucía "Industria y comercio en al-Ándalus: siglos XII-XV" (A-HUM-040-UGR18/P18-FR-2046).

Según las informaciones con que contamos hasta el momento, los sistemas de elaboración de azúcar nazarí permanecerían fieles a la tradición productiva andalusí, tanto a nivel tecnológico, como de organización de los sistemas de trabajo, algo que observaremos en el presente análisis mediante el repaso de los escasos restos materiales que nos han llegado de la época y, sobre todo, de las alusiones documentales que nos los describen someramente. Sí sería distinto, sin embargo, el azúcar que se producía. Una nueva generación de azúcares mediterráneos, entre los que se cuenta con mucha fuerza el granadino, pero también los azúcares sicilianos y chipriotas, ofrecerían nuevas variedades, de calidades medias y bajas, con grados de refinado mucho menores, que hicieron fuerte competencia a los tradicionales azúcares orientales, mucho más caros. Una de las claves de su éxito consistió en que estos nuevos azúcares podían ser expuestos a nuevos procesos de purificación en los puntos de venta. Se trataba a estas alturas de una práctica cada vez más común en mercados como Barcelona o Brujas, Venecia, Bolonia, Sevilla o Lisboa, y más tarde en la misma Génova. Una práctica que contribuiría a bajar los precios y a hacer más accesible el producto. A nuestro juicio, este nuevo escenario productivo, fuertemente mediatizado por los intereses del gran comercio europeo y de sus representantes, supuso un avance muy importante en la historia del azúcar mediterráneo, ya que contribuiría a consolidar su futuro como producto de consumo masivo.

Palabras clave: Azúcar, producción, comercio, al-Andalus, Reino Nazarí.

Résumé

Les premiers témoignages de la tradition sucrière des terres d'al-Andalus remontent au Xe siècle. Cependant, la spéculation a fortement marqué l'essor de la production à partir de l'incorporation de ces régions dans l'espace de marché occidental à la fin du Moyen-Âge.

Le royaume nasride de Grenade, dernier bastion islamique de la péninsule Ibérique, sera la scène de ce moment culminant de l'histoire du sucre andalou. Cette réussite commerciale n'est pas tant liée à une modification substantielle du modèle productif qu'à des stratégies commerciales audacieuses et très efficaces et surtout, à l'adaptation aux nouvelles tendances des marchés occidentaux qui déboucheront sur une démocratisation progressive de sa consommation.

L'information que nous possédons actuellement révèle que les systèmes d'élaboration du sucre nasride sont restés fidèles à la tradition productive andalouse, que ce soit sur le plan technologique comme sur celui de l'organisation des systèmes de travail. L'analyse présentée ici se fonde sur les quelques restes matériels de l'époque mais surtout sur les documents qui les décrivent sommairement. Le sucre était, quant à lui, bien différent. Une nouvelle génération de sucres méditerranéens, entre autres, celui très important, provenant de la région de Grenade mais aussi les sucres siciliens et chypriotes, offraient de nouvelles variétés, de qualité moyenne et faible, aux degrés de raffinage plus bas. Ils faisaient concurrence aux sucres traditionnels orientaux, beaucoup plus onéreux. Un des facteurs de cette réussite résidait dans le fait que les nouveaux sucres pouvaient faire l'objet de processus de raffinage novateurs directement dans les points de vente. Il s'agissait alors d'une pratique de plus en plus courante sur les marchés de Barcelone ou Bruges, Venise, Bologne, Séville ou encore à Lisbonne et plus tard, sur le propre marché de Gênes. Ce procédé avait contribué à la baisse des prix et à le rendre plus accessible. Cette nouvelle situation, fortement médiatisée par les intérêts du grand commerce européen et par ses représentants, a signifié une grande avancée dans l'histoire du sucre en Méditerranée, ce qui en fera dans le futur, un produit de grande consommation.

Mots-clés: Sucre, production, commerce, al-Andalus, royaume nasride.

El azúcar de caña es un artículo de dilatada tradición comercial. Su historia está marcada por la vertiente mercantil temprana que adopta ya en el mundo medieval y el consecuente carácter especulativo que tiene su producción desde el primer momento. El caso del azúcar producido en las costas meridionales de la Península Ibérica durante la última fase de ocupación musulmana de la zona, entre los siglos XIII y XV, es una muestra de la tradición y experiencia de los azúcares mediterráneos como artículos de comercio de cierto peso en la red mercantil bajomedieval.

Con el avance del gusto por lo dulce en la cultura latina a partir del siglo XIII, se va constituyendo una coyuntura extremadamente favorable para el azúcar nazarí, que gozaba ya de una tradición productiva consolidada a lo largo, al menos, de los tres siglos anteriores, de elaboración de azúcar de caña en Al-Andalus. La posibilidad que se ofrecía a los comerciantes europeos de obtener este preciado artículo en un mercado como el nazarí, más próximo, de fácil acceso y abierto a todo tipo de oportunidades, determinó su éxito en el mercado europeo, en principio bajo la consideración de artículo de lujo que aún mantenía en la época. Posteriormente ampliaría su espectro de mercado a partir de una diversificación cualitativa que impulsarían azúcares como el granadino o el siciliano, elaborados y vendidos en calidades medias y bajas, dependiendo de su grado de refinado (azúcar de una, dos o tres cocciones). Con ello se ayudaría a “generalizar” su disfrute en calidades más accesibles a nuevos grupos de consumo. La tercera clave del éxito del azúcar nazarí en los mercados europeos de los siglos XIV y XV tiene que ver con una estrategia comercial acertada por parte de los principales gestores de su distribución en Europa, grupos mercantiles genoveses que, a partir de criterios de oportunidad y golpes de efecto, llegan en ocasiones a inundar y colapsar el mercado europeo del azúcar con las variedades nazaríes (Fábregas 2000). Todo ello convirtió el azúcar en uno de los artículos estrella del comercio nazarí, presente de manera contundente en los principales mercados de Europa, tanto del polo atlántico como mediterráneo.

Sin embargo, lo que calificamos como un avance sustancial en la historia del azúcar, su definitivo impulso comercial por áreas productoras como Chipre, Granada, Sicilia o Valencia, algo más tarde, se detiene en este punto. Una ampliación del espectro de los niveles y ámbitos de consumo del azúcar y un aumento de los volúmenes de producción, humildes en todo caso, son las claves del éxito del azúcar en los mercados del Occidente bajomedieval.

Este éxito en el mercado, este aumento de demanda de azúcares de peor calidad, pero más baratos, no llegaría a traducirse en ningún momento de la historia del azúcar en el Mediterráneo en un aumento extraordinario de los niveles productivos. Sobre todo si lo comparamos a las cantidades de azúcar que muy poco después vamos a ver llegar a esos mismos mercados desde las islas atlánticas, primero, y desde América después. Se trata de cifras sencillamente incomparables, que hablan ya de una realidad completamente distinta.

Aquí es donde se aprecia una contradicción muy evidente. Justo cuando asistimos a la gran eclosión azucarera en el mercado europeo, a finales del siglo XV y primera mitad del XVI, se produce el desplome de la presencia de los tradicionales azúcares mediterráneos². El mercado europeo se abre definitivamente al azúcar a lo largo del siglo XVI, diversificando su espectro cualitativo y sobre todo ampliando su accesibilidad a grupos de consumo mucho más amplios, gracias al abaratamiento de su coste. Sería lógico pensar que el éxito del azúcar permitiría al mercado absorber en estos momentos todos los aportes, antiguos y nuevos, de mayor o menor calidad, sin alcanzar en ningún momento niveles de saturación. Sin embargo esto no ocurre. La penetración de nuevos azúcares como el portugués, producido en Madeira, hasta antiguas zonas productoras del Levante mediterráneo³, no es más que un tímido avance de lo que sucedería más adelante con los azúcares americanos, que llegarían a saturar el mercado europeo.

Hay que aclarar que, al menos para el caso del azúcar producido en Granada, su desaparición del mercado internacional ya en la segunda mitad del siglo XV no supone una interrupción de la producción. Lo que

² Nazarí, por supuesto, pero también azúcares sicilianos, chipriotas, egipcios y más tarde valencianos o marroquíes, que se mantendrían siempre en unos niveles muy discretos frente a la “marea azucarera” americana.

³ En 1495 el navío real Çezimbra lleva 2.185 arrobas de azúcar madeirense a Quíos y Constantinopla (A(rquivo) N(ational) T(orre) do T(ombo), Leitura Nova, Livro de Extras, fol. XVI r-vto). Pero ya en 1502 se cargan para Génova y Quíos 18.000 arrobas (ANTT, Corpo Cronologico, II, maço 6, doc. 1), en 1503 5.000 arrobas para Roma (ANTT, Corpo Cronologico, II, maço 7, doc. 182) y a Venecia llegan 15.000 arrobas en 1507 (ANTT, Corpo Cronologico, II, maço 12, doc. 183) y 5.000 en 1508 (ANTT, Corpo Cronologico, I, maço 7, doc. 12). Por último, ese mismo año parten para Aigües Mortes, Venecia y Roma 30.000 arrobas (ANTT, Corpo Cronologico, III, maço 2, doc. 22).

se observa es un cambio de orientación en su distribución que ahora se limita a los mercados regionales y, en particular a los locales, en este último caso de manera mucho más marcada. Esta nueva dimensión local de la comercialización de azúcar granadino se alterna con el transporte de la materia prima, o escasamente elaborada, hacia nuevas plataformas productivas situadas en otros núcleos peninsulares. Pero en absoluto se desactivan las tareas productivas y de transformación, cuyas infraestructuras encontrarán los nuevos pobladores castellanos en perfectas condiciones a su llegada a la Costa en los últimos años del siglo XV.

Un estudio en la misma línea referente a cualquiera de los restantes azúcares medievales vendría a ofrecer similares resultados. Resulta especialmente reveladora la coincidencia en todas ellas de dos circunstancias sorprendentes. La fugacidad de su éxito y el descalabro que supone su contraposición frente a los nuevos azúcares atlánticos a partir del siglo XVI. ¿Qué está ocurriendo?

Los investigadores, centrados en analizar las posibles causas del declive productivo y comercial de estos azúcares mediterráneos, explicaban la cuestión en claves diversas.

Una de las tesis que más fuerza adquirió tenía que ver con los límites ecológicos que imponía la planta y el trabajo asociado a la misma. Las áreas ya de por sí en las fronteras ecológicas de adecuación vegetativa de la planta, como la mediterránea, estaban constantemente expuestas a mínimas variaciones que constituirían amenazas decisivas a la prosperidad del cultivo. Es el caso de cambios climatológicos, aunque sean mínimos, o del agotamiento de recursos vegetales susceptibles de ser utilizados como combustible en el proceso de transformación del jugo de la planta en azúcar.

Pero la más recurrida de las justificaciones, clásica, adoptada prácticamente sin excepción en todos los estudios sobre el azúcar mediterráneo, responsabiliza precisamente a la dura competencia de los nuevos azúcares atlánticos y sobre todo americanos, que barrerían literalmente a los antiguos azúcares mediterráneos de los mercados europeos⁴. Ha sido una versión útil incluso para explicar el declive de las islas atlánticas. Y muy ligada a ésta, la teoría del atraso tecnológico mediterráneo refuerza la superioridad de rendimientos de estos nuevos espacios.

¿Podemos seguir manteniendo la ecuación en estos términos? Los avances que en los últimos años se han realizado en el conocimiento de la realidad socioeconómica nazarí, así como el seguimiento mucho más ajustado de los procedimientos técnicos vinculados con la historia de la producción de azúcar en Granada, nos hacen entender la necesidad de replantear la cuestión a partir de otras premisas.

1. Máquinas, técnicas, producción

El surgimiento exacto de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) no se conoce. Parece que es un cultivo que debió de tener ancestros silvestres en Nueva Guinea, Sureste asiático e Indonesia. Se trata de espacios comprendidos en la franja tropical, con una uniformidad térmica acusada a lo largo de todo el año y con un régimen pluviométrico con índices de hasta 1.500 mm anuales, con lluvias concentradas en verano.

Su periplo hacia Occidente parte desde la India, desde luego a un ritmo bastante ralentizado en las primeras etapas, hasta el punto de poder decir que todavía en el siglo VII la encontramos encerrada en los valles mesopotámicos del Imperio Sasánida, donde es cultivada y manipulada para extraer azúcar. Lo cierto es que, en su viaje hacia Occidente, la planta se está alejando cada vez más de su medio natural originario y debe de superar unos condicionantes medioambientales que amenazan con frenar de manera definitiva su introducción en los nuevos espacios mediterráneos.

⁴ Heyd ya apuntó tal posibilidad (1967: 690) posteriormente seguida por autores como Berthier (1966: 274) o Pérez Vidal (1973), secundado en el caso específico de la compañía Humpis de Ravensburgo por Lapeyre (1985: 24-45).

El Islam, que es una cultura sincrética como pocas, con una enorme capacidad de reconocer, asimilar y refundir elementos de culturas ajenas a la propia, hace posible su introducción en espacios ecológicamente hostiles como éste. Hay que recordar que las exigencias ambientales de la planta son muy particulares en sus áreas de origen, con unos márgenes climatológicos bastante estrictos respecto a las temperaturas que puede soportar y, sobre todo, a las necesidades y ritmos de avituallamiento hídrico. Desde luego estas condiciones no se dan en el Mediterráneo. Pero no son irreproducibles. Un sistema agrícola que perfecciona de manera muy notable, entre otras cosas, los sistemas de irrigación artificial (Watson 1998), es capaz de reproducir las condiciones naturales primigenias en las que vivía la caña. Por eso, junto a la planta, deben de viajar también un conjunto de técnicas, ligadas fundamentalmente a sistemas de irrigación artificial y esto es lo que consigue construir y perfeccionar la cultura árabe y extenderla allá por donde pasan.

A partir de este punto, su itinerario es suficientemente conocido y corre en paralelo al de la expansión islámica. A mediados del siglo VIII se sabe de su presencia ya en Egipto, donde se verá generalizada a lo largo del siglo IX, y en el siglo X asistimos a su introducción plena en las tierras ribereñas del Mediterráneo que va tocando el Islam hasta alcanzar Al-Andalus y el Magreb al-Aqsa, los límites occidentales del Mediterráneo. Más adelante, a partir del siglo XIII, podremos adivinar plenamente el contenido y significado económico que asume esta planta a través de lo que podríamos reconocer como su segunda difusión mediterránea (Malpica 2008: 27-40). Se trata de una reintroducción en muchos casos, que la llevará de manos de la iniciativa latina a islas mediterráneas como Chipre, Creta, Sicilia o Mallorca, o de nuevo hasta la Península Ibérica, donde llegará hasta Valencia, Algarbe portugués e incluso hasta Coimbra. En esta ocasión, que se prolongará y fortalecerá hasta el siglo XV, el impulso está auspiciado ya por presupuestos económicos vinculados netamente a principios de rentabilidad comercial que se van asociando a esta planta y a su preciado azúcar.

No sólo el proceso de adaptación de la planta se ve beneficiado por la capacidad de la cultura árabe para experimentar, asimilar y mejorar técnicas agrícolas. El procedimiento de transformación del jugo de esa caña en azúcar se ve también extraordinariamente enriquecido por prácticas tecnológicas conocidas y aplicadas con anterioridad a otros procesos productivos, que se revelan adecuados también para su adaptación a la producción azucarera.

Vamos ahora a ocuparnos del procedimiento técnico de elaboración del azúcar a partir de la caña. Éste se inicia en el momento mismo en que se corta la planta. Se abre entonces un proceso delicado, que no puede ser interrumpido y sobre todo que tienes unos límites de tiempo muy estrechos para la finalización de las primeras fases, porque pasadas 72 horas la caña empieza a perder su concentración sacarífera.

El trabajo de transformación, que comprende las tres fases fundamentales de extracción del jugo, cocción y purga o refinado, se inicia una vez cortada la caña con la extracción del jugo mediante trituración y prensado de la caña de azúcar, según la tradición tecnológica mediterránea. Una vez extraído el zumo de la caña, que es el paso más urgente, se pasa a las labores de depuración del jugo recién extraído y a su cristalización mediante cocción. Estas tareas se desarrollarán en un espacio de cocinas, también contiguo a la zona de molienda, hasta donde se conduce el jugo a través de canalizaciones que conectan los dos espacios y de los que también se conservan huellas fácilmente identificables.

Con el hervido se detiene la acción microbiológica, se retiran proteínas innecesarias y se va eliminando el exceso de agua de manera progresiva a lo largo de diferentes cocciones de la melaza resultante. La cocción se realiza en grandes calderas de metal, las tachas, que se reciclan con frecuencia, de manera que es difícil seguir su rastro, tal y como sucede también con todo el instrumental auxiliar, espumaderas, cucharones....

Esta delicada fase concluirá, una vez definitivamente decantado y espesado el caldo (melaza), con la cristalización del azúcar, que se producirá a lo largo del proceso de enfriamiento de dicha concentración.

Con esta última operación se accede a la última fase de cristalización, blanqueo y refinado que se realiza en unos recipientes particulares, los llamados conos de azúcar. Estos recipientes, junto a los porrones que recogen la melaza sobrante, son las cerámicas específicas de la producción azucarera preindustrial y cuya aparición no deja lugar a dudas acerca de la existencia de esta actividad. El blanqueamiento de los cristales depurados es el paso final, realizado en conos más pequeños colocados en bancos por decantación de las melazas, cuyo exceso se recoge en los porrones. Para facilitar el blanqueo, que puede durar 30 ó 40 días, se va depositando periódicamente sobre el azúcar una masa de barro aguado, preferiblemente hecho a partir de una tierra muy fina denominada greda, que tiende a bajar, filtrándose por los cristales y arrastrando con ella los restos de melaza que puedan quedar adheridos a los mismos. De este modo se obtiene el azúcar mucho más blanco y puro, que en todo caso va contaminándose conforme el cono se acerque a su vértice inferior, donde siempre quedarán restos de deposición de las mieles.

Una de las etapas del proceso de elaboración de azúcar donde se concentran mayores avances tecnológicos corresponde a la fase de molienda para extraer el jugo de la caña. En el Mediterráneo se recurre rápidamente a su tradición tecnológica para aplicarla al trabajo del azúcar, utilizando el molino de aceite romano para triturar las cañas.

Hasta mediados del siglo XVI en que se introducen importantes innovaciones, la molienda de caña de azúcar recurre al mecanismo de rueda de piedra vertical tradicional de la almazara romana. Una vez troceadas las cañas, se trituran y machacan, resultando de ello una pulpa que, como las aceitunas, ha de ser prensada para extraer todo su jugo por aplastamiento. Troceado, trituración, aplastamiento y prensado, son, por tanto, pasos ineludibles en el proceso de molienda tradicional. Aún así, las variantes en que deriva el procedimiento dan lugar a múltiples interpretaciones acerca de diferentes momentos de la evolución tecnológica de los procedimientos del trabajo azucarero, y, sobre todo, de la posible correspondencia entre ésta y un aumento de los niveles de productividad.

Una variación sustancial que puede darse en este punto tiene que ver con la fórmula energética que se emplee, a saber: la tracción animal o la energía hidráulica. El uso de esta última puede suponer un mayor grado de efectividad en el proceso de molienda derivado de la mayor rapidez y de la posibilidad de prescindir de labores de cuidado y recambio de la fuerza animal. Hasta tal punto llegan las ventajas que David Watts llegó a calcular los niveles de productividad de uno y otro sistema, estimando que la tracción animal aportaría un tercio del total de la producción estimada en un ingenio movido por fuerza hidráulica (Watts 1990: 113). Ante tales diferencias y la certeza de la utilización de ambos sistemas ya en el Mediterráneo, se pretendió ver en el uso de la energía hidráulica o animal el primer gran avance tecnológico operado en los procesos productivos azucareros. Es, sin embargo, en nuestra opinión, el primer punto del discurso en el que se detectan ciertas anomalías.

Por supuesto que se conoce el recurso a la energía hidráulica en los mecanismos de molienda del mundo mediterráneo, que se aplica a tantas otras actividades productivas. E incluso se utiliza desde bien temprano en la actividad azucarera. Sabemos de su uso en los procesos de molienda de caña utilizados en épocas tempranas en Palestina, donde se identifican sistemas de molienda de caña utilizando energía hidráulica en la primera época ayyubi, es decir, desde finales del siglo XII (Porée 1995: 377-510; Taha 2009: 181-191) y en Chipre (Von Wartburg 1995: 81-116). Pero lo cierto es que su conocimiento, su aplicación al trabajo con la caña no es generalizado. En el reino nazarí, por ejemplo, se recurre a la utilización preferente de sistemas de molienda accionados por fuerza animal aún a finales del siglo XV, es decir mucho tiempo después de que sean practicados sistemas de molienda movidos con energía hidráulica.

Lo cierto es que no hemos llegado a identificar hasta el momento vestigios de ninguna factoría azucarera nazarí. Lo poco que conocemos acerca de estas estructuras nos llega fundamentalmente a través de testimonios escritos, que las citan como “aduanas de azúcar”. Los escasos datos de que disponemos nos las describen como edificios de poca o mediana entidad arquitectónica, a los que llegan a llamar “casas”, situados incluso en el centro de las villas. Disponían de un molino de una o dos piedras, a lo más. Pueden

contar además con una sala de prensas y con otra habitación para purgar el jugo. Como edificio anejo podemos encontrar un corral, que se utilizaría para los animales que participaban en la molienda, ya que los molinos eran de sangre. Además, las bestias utilizadas para hacerlos girar se aprovecharían también para el transporte.

La práctica se mantiene aún a principios del XVI, tal y como muestran los restos arqueológicos más antiguos de una plataforma de transformación de azúcar localizados en la costa de Granada. El hallazgo fue localizado hace unos años en Almuñécar, ciudad de la costa granadina y epicentro de la región azucarera, en el recinto del castillo de San Miguel (Malpica 2006: 385-400). Entre los restos sacados a la luz se cuentan las ruedas del molino que corresponden aún, a principios del XVI, a este sistema de molienda y que, por el espacio en que se hallan integradas y ante la ausencia de restos de una estructura hidráulica compleja, deben corresponder aún a un molino de sangre.

Así nos lo confirma también una documentación de fundamental importancia, ya que describe el instrumental perteneciente a una de esas plataformas de extracción de azúcar activa en momentos inmediatamente posteriores a la conquista castellana, aunque perfectamente identificable como un espacio productivo nazarí, extremo que se confirma a partir de la identificación de sus antiguos propietarios⁵. En dicha documentación se enumera lo siguiente (Arroyal et al. 2010: 82-83):

Herramientas e aparejos de aduana:

Cinco ruedas de piedra, las tres asentadas para moler e acurar, e las dos, por asentar

No es el único ejemplo que podemos destacar de adopción discriminada de soluciones tecnológicas. Más adelante, vinculado también al proceso de molienda, se sabe de la invención de otra solución tecnológica fundamental: el molino de ejes. Tras la trituración de la caña con el método de molienda tradicional, se obtenía una pulpa que, como las aceitunas, debía ser prensada para extraer todo su jugo por aplastamiento. De manera que asociado al molino y en un espacio contiguo se solía situar un mecanismo de prensado. Por el momento no se ha localizado ningún resto de prensa en Granada, pero por las dimensiones que pudieron tener las plataformas primitivas, bastante discretas, seguramente serían simples, posiblemente de tornillo, que sabemos que se usan más adelante también en Madeira, y que tienen cabida en un espacio doméstico o limitado espacialmente. De nuevo viene en nuestra ayuda el ya citado documento de 1504, que nos confirma la presencia de 3 prensas de tornillo en el trapiche de Motril que nos describe⁶,

Tres prensas con husillos y vergines e tableros e aparejos.

Otro husillo e quatro piedras viejas por asentar.

Otros tableros gruesos anchos de las dichas piedras, demas de los que estan asentados..."

La aparición del ingenio de ejes supuso la simplificación inmediata de los procedimientos de extracción del jugo. La substitución de la antigua trituración por la táctica de laminamiento y aplastamiento llevaba a la eliminación de etapas subsidiarias como el cortado de la caña. Evidentemente constituye un ahorro considerable de tiempo y esfuerzo. Quedan evidentes pruebas de ello en el caso granadino a través de testimonios incluso muy tardíos. La descripción que D. García Niño de la Puente Guevara (1680: 47-48) dedica en 1679 a los trabajos que se desarrollan en Motril en torno a la caña dulce lo deja bien claro,

⁵ Mahomat Aben Foto y Ali Alazeraque, socios granadino y valenciano respectivamente, que la venderán a su nuevo propietario, Don Francisco de Madrid, secretario de los Reyes Católicos, entre 1495 y 1497. En el año de 1504 se prepara el inventario de Don Francisco, ya fallecido, para incorporarlo a su testamento. Entre las muchas propiedades que ha conseguido adquirir, destacan las diversas propiedades que compra en Motril, localidad de la costa de Granada. A(rchivo) G(eneral) S(imancas), R(egistro) G(eneral) S(ello) I-1504 (Arroyal et al 2010; doc. 1. 1504, enero, 19. Medina del Campo, pp. 39-180, específicamente p. 66.

⁶ AGS, RGS I-1504 (Arroyal et al. 2010).

Molida la caña en los exes, la lleuan en unos esportones de esparto a el quarto de vigas, donde ay quatro, dos que llaman de recibo, y dos de recargo, y cada una de dichas quatro vigas tiene de veynte y una à veynte y dos varas de largo, y consta de diez pinos Reales, y de a onze las de recargo, unidas con fuertes çeños de yerro, y maromas, aqui una, y otra vez se exprime la caña yà molida, y se haçe gauaço, que puesto a secar sirve de leña para los quaxos de las mieles...

El complejo azucarero de la Palma de Motril, objeto de investigaciones pormenorizadas, ofrece algunas claves significativas del último salto en la historia preindustrial del azúcar granadino. La exhumación de los restos arqueológicos del ingenio levantado a finales del siglo XVI y activo a lo largo de todo el XVII, muestran un conjunto ya más complejo, de una entidad arquitectónica relevante que permite la integración de todo el proceso en un espacio único. Cuenta con una espectacular sala de prensas, que incluye al menos cuatro grandes prensas de viga, que combinan mecanismo de tornillo y palanca, una sala de molinos, no conservada, cocinas situadas en los sótanos de la casa solariega y salas de purga y refinado.

Pero sobre todo muestra una racionalización y planificación de los espacios adecuada a la optimización máxima del proceso de trabajo, que de este modo transcurre sin interrupción hasta concluir sus últimas fases. Se han modificado de manera significativa las dimensiones de las plataformas de transformación de azúcar activas en la región azucarera granadina y se ha planificado un procedimiento integrado de trabajo. Con ello se accede a unas capacidades de producción a mayor escala, que permiten absorber gran parte de la cosecha cañera en aumento progresivo a lo largo del siglo XVII. Y sin embargo las limitaciones productivas de la zona persisten en todo momento, hasta el punto de no verse necesaria la adopción de una tecnología avanzada que incluiría, como no, el ingenio de mazas o rodillos, en el que los productores granadinos no estarían interesados al menos hasta mediados del siglo XVII.

Cerrando el tema, digamos que la aparición del tren jamaicano, también conocido como sistema de hornos de reverbero, tiene más que ver con una racionalización de los recursos medioambientales a través del ahorro de combustible, importante en la gestión de las grandes cantidades de caña que se trabajan en las plantaciones americanas, que con una multiplicación productiva. De hecho sabemos que aún mediante el uso de una batería de calderas, la evaporación al aire libre supone un desperdicio muy importante de los niveles de rendimiento en el proceso de concentración (Moreno 1997:216).

En todo caso, la impresión que se extrae de todo lo visto, es que estamos frente a una producción que utiliza centros de no demasiada entidad arquitectónica, con una técnica que podríamos calificar de elemental, más que de otra cosa. No parece sentirse la necesidad de planificar una organización mejor articulada en los procesos de trabajo. La tecnología adecuada para mejorar de manera sustancial los niveles productivos se conoce, pero no se aplica. Llegados a este punto cabe preguntarse seriamente hasta qué punto los condicionantes tecnológicos resultan realmente determinantes. ¿Este aparente retraso tecnológico precipita la supuesta crisis del azúcar granadino, tal y como se ha planteado en alguna ocasión? ¿O estamos en realidad ante la última expresión de una realidad socio-económica, que no puede, que no quiere dar más de sí, que encuentra fuertes condicionantes de otro tipo para crecer?

2. Campesinos, hombres, no esclavos

Estas consideraciones han sido desarrolladas en otro trabajo publicado hace un tiempo (Fábregas 2018: 301-331), así que de manera muy esquemática podemos decir que la realidad socioeconómica del mundo nazarí está marcada por una fuerte prevalencia de la economía campesina, si bien se detectan signos evidentes del inicio de un proceso de reorientación especulativo-comercial de una parte de su economía. La estructura agrícola nazarí, heredera directa de la andalusí, está marcada por la hegemonía productiva de la agricultura irrigada. Estos sistemas de regadío son creados y mantenidos en el seno de pequeñas comunidades rurales de origen gentilicio, que determinan profundamente sus características morfológicas y funcionales. Esto quiere decir que, por un lado, producen espacios agrícolas de

dimensiones limitadas no sólo por la rigidez de los sistemas de captación y almacenamiento del agua, sino también por las posibilidades de mantenimiento y gestión del sistema que asuma dicha comunidad. Por otro, generan espacios productivos dedicados a cubrir las necesidades de subsistencia del grupo campesino, que podría dar lugar a intercambios múltiples, aunque no concentrados hasta el punto de generar un sistema de mercado. Es poco, por tanto, el margen que deja este tipo de agricultura a cultivos de carácter especulativo.

El azúcar es un bien de consumo prescindible y reemplazable. No cubre unas necesidades prioritarias en las sociedades que lo conocen y consumen, y tampoco lo hace ni es objeto de aprovechamiento directo por parte de las comunidades que lo producen. Sólo la esperanza de una alta rentabilidad, no social, sino económica, determina la elección de su cultivo.

Sin embargo, se trata de un cultivo extraordinariamente exigente, al menos en el mundo mediterráneo. Para satisfacer las exigencias biológicas de una planta tropical se tuvieron que reservar tierras particularmente valiosas, como lo eran las tierras de regadío. Dichas tierras quedarían excluidas, por tanto, del sistema agrícola propio de unas economías campesinas basadas, en muchos casos, precisamente, en sistemas de agricultura irrigada y en los altos índices de productividad y sobre todo de promiscuidad de estas tierras como estrategia de autoabastecimiento. Es valiosa también la dedicación exclusiva de una infraestructura, equipamientos y trabajo durante un periodo de tiempo determinado, el que sigue a su cosecha hasta ser transformada en azúcar. Pero es sobre todo costosa, tal y como ya hemos comentado, porque no supone una aportación considerable al equilibrio y mantenimiento del sistema social al mundo campesino que asume sus cuidados.

Mientras el mercado del azúcar se mantenga en los niveles de demanda propios de un artículo de lujo de consumo limitado a sectores muy restringidos de la sociedad europea, la capacidad productiva de los espacios azucareros tradicionales cubrirá de sobra esta demanda. Incluso se instaurará una fuerte competencia entre azúcares de calidad y condiciones de aparición en el mercado similares. Cuando el consumo de azúcar sea objeto de una escalada espectacular, cuyos primeros progresos se detectan ya desde principios del siglo XVI, la inadecuación de los antiguos sistemas de trabajo a estos nuevos volúmenes de producción requeridos es, no sólo evidente, sino dramática.

Conclusiones

Siguiendo con atención la historia mediterránea del azúcar plasmada en el caso de Granada, observamos que factores como la racionalización de recursos o la adopción de nuevas tecnologías constituyen más que desencadenantes de nuevas situaciones, soluciones adoptadas por áreas afectadas por una enorme presión productiva, ejercida por la creciente demanda y sobre todo por su enorme capacidad proveedora.

Sin embargo, las posibilidades de desarrollo de la producción azucarera en el mundo mediterráneo estaban limitadas. No se trata de una limitación tecnológica, sino fundamentalmente social. En el sistema azucarero mediterráneo, aún desarrollado a iniciativa del gran comercio europeo y a instancias de personajes ajenos a la sociedad agraria que impera en estos territorios, la organización del trabajo descansa sobre el campesinado autóctono y es llevado a cabo dentro de los parámetros, más o menos desvirtuados o degradados, de las antiguas formas de propiedad y explotación imperantes en un sistema social tan rígido como el de las comunidades campesinas. Las extensiones de tierras dedicadas a ella fueron reducidas en áreas de cultivo muy consolidadas y que había que transformar de manera radical para implantar un monocultivo. La dependencia de la mano de obra no llegaba nunca al nivel de la esclavitud. La dinámica campesina evitaba una expansión que hubiera cambiado sustancialmente el paisaje y los mecanismos de trabajo.

Bibliografía

- Arroyal, P.J., Cruces, E., Gutiérrez, R., y Martín, M^a. T. 2010. *Diplomatario del reino de Granada. Registro General del Sello 1504*. Granada, Universidad de Granada.
- Berthier, P. 1966. *Les anciennes sucreries du Maroc et leurs reseaux hydrauliques*. Rabat, Impr. Françaises et Marocaines.
- Fábregas García, A. 2000. Vías de acceso del azúcar del reino de Granada al mercado europeo: la Sociedad de los Frutos (siglos XIV-XV). En *Actas do II Seminario Internacional de História do Açúcar. História do Açúcar. Rotas y Mercados*. Funchal, Centro de Estudos de História do Atlântico: 22-52.
- Fábregas García, A. 2018. Commercial crop or plantation system? Sugarcane production from the Mediterranean to the Atlantic. En Th. Glick, A. Malpica, Retamero, F. y J. Torró (eds.), *From Al-Andalus to the Americas (13th-17th centuries). Destruction and construction of Societies*. Leiden-Boston, Brill: 301-331.
- García Niño de la Puente y Guevara, F. 1680. *Recuerdos para el escarmiento de las Diuinas iras y efectos de las Soberanas misericordias, experimentados en la epidemia contagiosa padecida, y perfecta sanidad lograda en la muy noble, y leal ciudad de Motril este año de 1679*. Granada.
- Heyd, W. 1967. *Histoire du commerce du Levant au Moyen-Âge*. Amsterdam, A. M. Hakkert.
- Lapeyre, H. 1985. Els mercaders estrangers al Regne de València en els segles XV i XVI. En A. Furió, *València: un mercat medieval*. Valencia, Diputación Provincial de Valencia: 24-45.
- Malpica Cuello, A. 2006. Aportaciones de la Arqueología a la Historia del Azúcar: el caso de la costa de Granada (Motril y Almuñécar). En *Actas del IV Seminario Internacional de História do Açúcar. "Açúcar. Preços, medidas e fiscalidade"*, Madeira, Centro de Estudos de História do Açúcar: 385-400.
- Malpica Cuello, A. 2008. La caña de azúcar y la producción azucarera desde el mundo mediterráneo a las islas atlánticas. Una interpretación de "modelos". En A. Viña, M. Gambín, y M. D. Chinaa (coords.), *Azúcar. Los ingenios en la colonización canaria (1487-1525)*. Tenerife, Cabildo de Tenerife: 27-40.
- Pérez Vidal, J. 1973. *La cultura de la caña de azúcar en el Levante español*. Madrid, CSIC.
- Porée, B. 1995. Les moulins et fabriques à sucre de Palestine et de Chypre: Histoire, géographie et technologie d'une production croisée et médiévale. En N. Coureas y J. Riley-Smith (eds), *Cyprus and the Crusades, Papers given at the International Conference 'Cyprus and the Crusades', Nicosia, 6-9 September 1994, Nicosia, Cyprus* "Research Centre: 377-510.
- Taha, H. 2009. Some aspects of sugar production in Jericho, Jordan Valley. En *A Timeless vale: Archaeological and related Essays on the Jordan Valley in honour of Gerrit van der Kooij on the Occasion of this Sixty-fifth Birthday*, Leiden: Leiden University Press: 181-191.
- Von Wartburg, M.L. 1995. Design and Technology of medieval refineries of the sugar cane in Cyprus. A case of study in industrial archaeology. En A. Malpica (ed.), *Actas del Quinto Seminario de la caña de azúcar. Paisajes del azúcar*, Granada, Diputación Provincial de Granada: 81-116.
- Watts, D. 1990. *The west Indies: patterns of development, culture and environmental change since 1492*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Watson, A. 1998. *Innovaciones en la agricultura en los primeros tiempos del mundo islámico: difusión de los distintos cultivos y técnicas agrícolas del año 700 al 1100*. Granada, Editorial Universidad de Granada.