

La Arqueoastronomía y su potencial educativo

Juan Antonio Belmonte Avilés

Instituto de Astrofísica de Canarias (España)

Introducción

Arqueoastronomía, astroarqueología, astronomía cultural, etnoastronomía, historia de la astronomía, ... En estos últimos años, el mundo científico en lengua castellana, y por extensión el público especializado, se ha visto invadido por la aparición de toda una serie de términos, unos ya viejos otros más nuevos, en que de una forma u otra se trataba de relacionar a la vieja ciencia de la astronomía con diversas ciencias del campo de las comúnmente denominadas humanidades (arqueología, historia, etnografía, antropología, historia del arte o filosofía, entre otras) o, más propiamente, ciencias sociales.

La creación por Michael Hoskin del suplemento *Archaeoastronomy* de la revista *Journal for the History of Astronomy* –desafortunadamente ya extinto-- ha hecho que desde mediados de los ochenta sea “arqueoastronomía” el término triunfante. Desgraciadamente, la confusión en la terminología ha traído como consecuencia que un término completamente válido para relacionar la orientación de restos arqueológicos con la astronomía, como era el de astroarqueología, haya acabado definiendo aquellas prácticas que relacionan los restos arqueológicos de nuestro planeta con las visitas de supuestos seres extraterrestres, en una repetición de un fenómeno habitual como es la apropiación de terminología científica por parte de pseudocreencias, supercherias y supersticiones, que con el paso de los siglos ha hecho que, por ejemplo, los astrónomos reneguemos de la palabra lógica para definirnos, “astrólogos” (ver sino, biólogos, ecólogos, antropólogos, enólogos y un largo etcétera de “tratadores de” ... estrellas, sería en nuestro caso) en beneficio de un prosaico “denominadores de estrellas”.

Pero, ¿que es entonces la arqueoastronomía? En la *History of Astronomy: an Encyclopedia*, el Director del Observatorio Griffith de Los Angeles, el “arqueoastrónomo” Edwin Krupp, propone la siguiente definición del término: *la arqueoastronomía es el estudio interdisciplinario de la astronomía prehistórica, antigua y tradicional en todo el Mundo, en el marco de su contexto cultural. En este estudio se incluyen tanto fuentes escritas como arqueológicas, abarcando los siguientes tópicos: calendarios; observación práctica; cultos y mitos celestes; representación simbólica de eventos, conceptos y objetos astronómicos; orientación astronómica de tumbas, templos, santuarios y centros urbanos; cosmología tradicional y la aplicación ceremonial de tradiciones astronómicas.*

Se puede comprobar que la definición es bastante amplia y variados los tópicos que abarca. Sin embargo, la “arqueoastronomía” definida de esta forma deja de lado dos áreas importantísimas en que la astronomía se relaciona de lleno con las ciencias sociales, la propia historia de la astronomía y la etnoastronomía. La primera, que tiene ya una larga tradición, se ocuparía propiamente del avance histórico de la astronomía como disciplina científica y de la

evolución del pensamiento astronómico desde el punto de vista de las ciencias experimentales y, como tal, no debiera remontarse mucho más allá de la Grecia clásica. La etnoastronomía, por su parte, se ocuparía del estudio desde el punto de vista astronómico de las tradiciones orales de culturas aun existentes en la actualidad y, en opinión de algunos investigadores, de las fuentes escritas (crónicas de conquista, estudios antropológicos antiguos) de culturas extintas, abarcando una serie de tópicos que, en gran parte, coinciden con los de la propia arqueoastronomía. En realidad, las fronteras entre estas tres disciplinas son extremadamente tenues y, de hecho, los cruces de información entre ellas son más la norma que la excepción. Por este motivo, hoy se defiende el uso de un término globalizador, al que se ha dado en llamar “astronomía cultural”, que trataría de incluir cualquier tipo de estudios o línea de investigación en que se relacionase a la astronomía con las ciencias sociales. De ahí, que la agrupación de especialistas de mayor prestigio en el campo se denomine “Sociedad Europea de Astronomía Cultural (SEAC)” www.archeoastronomy.org.

¿Dónde se ubica la arqueoastronomía?

Muchas cosas han cambiado en esta disciplina y una de las más importantes ha sido sin duda la sustitución del lenguaje “astronómico” por otro más próximo desde el punto de vista epistemológico al de las ciencias sociales. No nos engañemos, la arqueoastronomía no es una línea de investigación más dentro de la astrofísica moderna, ni sirve a su fin fundamental cual es el avance del conocimiento físico del Universo. Hoy, por el contrario, la arqueoastronomía es una especialidad que se enmarca de lleno en los estudios antropológicos, al servicio de disciplinas como la arqueología del paisaje (en el sentido totalizador del término paisaje), la historia de las religiones o, lo que viene a ser casi lo mismo, la arqueología del poder. Por tanto, un astrónomo formado únicamente y principalmente como físico o matemático difícilmente podrá encontrar una respuesta adecuada a la mayor parte de las preguntas que se han de plantear o será incluso incapaz de llegar a planteárselas. Por ello es importante que desde jóvenes, aquellas personas interesadas por la astronomía se familiaricen con las raíces de la misma y como las diferentes culturas han usado la observación del cielo para definir su visión del universo que les rodea, o cosmovisión.

El tan cacareado carácter interdisciplinario de la arqueoastronomía se debe a la necesidad de dominar una serie de técnicas difícilmente accesibles a los antropólogos, arqueólogos e historiadores, como son la astronomía de posición o la mecánica celeste, cuyas bases epistemológicas, al igual que las del método científico, o herramientas básicas (como la trigonometría esférica), estos especialistas en su mayoría desconocen. Siempre se ha argumentado que la colaboración entre arqueólogos y astrónomos es necesaria para llevar adelante una investigación adecuada en el marco de la arqueoastronomía. Sin embargo, mi opinión actual, después de más de dos décadas de experiencia en el campo, y la de muchos colegas, es que lo que en realidad hace falta es un reciclaje casi completo del astrónomo o del antropólogo de turno que deberá convertirse en un verdadero arqueoastrónomo, olvidando muchas de las referencias epistemológicas aprendidas en sus largos años de formación y aprendiendo otras nuevas que le eran completamente desconocidas. No todo lo que se estudia en arqueoastronomía ha de tener necesariamente el marchamo de interdisciplinariedad, aunque si son necesarias ciertas dosis de multidisciplinariedad.

La arqueoastronomía tiene otro problema importante y es el quedar definida en esa especie de tierra de nadie en que ni los astrónomos, o astrofísicos, la reconocen como propia (aunque esto, afortunadamente empieza a cambiar), ni los arqueólogos o historiadores acaban de comprender muy bien cual es su utilidad, salvo en casos muy puntuales, al contrario de lo que ocurre con otras facilidades de las ciencias experimentales como, por ejemplo, el uso del C14 en la datación, que son ampliamente aceptadas. Por este motivo, la arqueoastronomía es quizás la única disciplina científica cuyo título (el de arqueoastrónomo) pueden arrojarse sin rubor supuestos investigadores de todo tipo que usan, y abusan, de sus poderosas herramientas físicas y matemáticas para proponer teorías históricas absolutamente descabelladas, para horror de arqueólogos y antropólogos, y para nuestra desesperación al comprobar como nuestros esfuerzos por obtener un cierto grado de reconocimiento pueden quedar en agua de borrajas por unos pocos miembros destacados de lo que los científicos británicos definen como el *lunatic fringe*.

La frontera entre lo que es ciencia y lo que no, se debiera basar en la aplicación de reglas tan básicas como la Navaja de Ockham, la formulación más sencilla del Principio de Economía (antes dos respuestas posibles a un problema científico, la más sencilla suele ser la verdadera) que, sin embargo, hemos de reconocer que no son de aplicación universal.

La Arqueoastronomía y NASE

El potencial de la Arqueoastronomía en la Didáctica de la Astronomía es indiscutible pues puede, y debe llegar, a los corazones y las conciencias de los jóvenes aprendices que ven reflejada a su propia cultura en la forma de entender el cosmos se sus antepasados. En este sentido puede ser importante una relación directa con su entorno inmediato que perciben como muy próximo frente a la lejanía aparente de la bóveda celeste y del universo en general. En este sentido, puede ser interesante tanto realizar ensayos o experimentos de arqueoastronomía como de etnoastronomía o una combinación de ambos.

Por un lado es ciertamente interesante la posibilidad de diálogo con sus mayores para escudriñar sus conocimientos tradicionales del cielo, en particular en sociedades agropecuarias o de cazadores recolectores. En sociedades urbanas modernas este conocimiento está muy mediatizado por los estudios y los medios de comunicación. En este sentido, se adjunta una entrevista tipo que podría servir de ejemplo al tipo de preguntas que se podrían realizar (ver Apéndice 1).

Por otro lado, es casi seguro que en el entorno inmediato de los jóvenes aprendices de astronomía habrá una serie de construcciones que podrían tener un marcado carácter simbólico ya tengan una función religiosa o profana. Esos edificios, o la planificación espacial y urbana en que se encuentren, son potenciales objetos de experimentación arqueoastronómica. Citemos algunos ejemplos:

- Iglesias en un entorno cristiano.
- Mezquitas en un entorno musulmán.

- Templos en un entorno hindú, budista o sintoísta (pagodas o gopuranes incluidos)
- Tramas urbanas, especialmente aquellas claramente organizadas con tramas ortogonales (muy frecuentes en todo el Mundo).
- Santuarios de sociedades indígenas (e.g. Polinesia o América)
- Otros lugares de culto en sociedades tribales.
- Monumentos antiguos si los hubiere.

También puede estudiarse la iconografía astronómica existente en estos lugares, o asociada a ellos. En este ámbito se podría incluir, con la debida precaución, el análisis de las estaciones de grabados rupestres que, con frecuencia, muestran representaciones astrales muy elaboradas. Por tanto, la astronomía cultural puede convertirse en referente crucial para acercar la astronomía a la población y, en particular a los jóvenes.

Apéndice I (Adaptado de El Cielo de los Magos)

ENTREVISTA TIPO PARA TRABAJO DE CAMPO ETNOASTRONÓMICO

El conjunto de preguntas propuestas es de carácter general, pudiéndose aplicar en la mayoría de los casos. Sin embargo, la experiencia demuestra que, en este tipo de investigaciones, una vez metidos en la conversación, surgen infinidad de preguntas más concretas y relacionadas de forma más directa con el tema que se está tratando en cada momento. En consecuencia, aun ajustándose al patrón propuesto, es de esperar que la mayor parte de las entrevistas tenga siempre un carácter más abierto.

1. *Primero se explicará a los entrevistados lo que queremos saber y ¿por qué?, comenzando a hacer preguntas de carácter general como:*

- ¿Vds. aquí se fijan en el cielo para algo?
- ¿Lo utilizan como guía, como seña para algo?

2. *Después se particularizará en cada uno de los objetos susceptibles de uso con fines predictivos:*

a) Preguntas centradas en las Estrellas

- ¿Se guían con las estrellas por la noche?
- ¿Que estrellas conocen en el cielo?
- ¿Vds. conocen “tal o cual” estrella (*)?
- Ahora, se harán preguntas relacionadas con el lugar y la época del año en que salen y se ponen las estrellas mencionadas, así como de sus características particulares, con el fin de intentar identificar claramente a qué estrella o estrellas se están refiriendo y comprobar si se fijan en sus movimientos.
- ¿Recuerdan otros nombres de agrupaciones de estrellas?
- ¿Les indican algo las estrellas?
- ¿La lluvia tiene relación con alguna estrella?

- ¿Se levantaban por la noche o por la mañana temprano para ver las estrellas?
- ¿Se fijan en las estrellas para el trabajo en el campo?
- ¿Basándose en qué: ... según se vieran o no, según la posición, etc. ... ?
- ¿Cómo hacen para saber la hora por la noche?
- ¿Pasa algo cuando sale “tal o cual estrella”?
- ¿El ganado hace algo o le ocurre algo asociado a las estrellas?
- ¿El ganado se pone inquieto o nervioso con/por las estrellas?

(*) Nota: Se hará referencia concreta a alguna estrella, de las conocidas por entrevistas anteriores o bien recogidas en la Bibliografía anterior sobre el tema.

b) Preguntas relacionadas con la Luna:

- ¿Vds. se fijan en la Luna?
- ¿Utilizan la Luna como guía para algo?
- ¿Se fijan por donde sale o se pone la Luna?
- ¿Se fijan que posición, que forma tiene, o en qué fase está la Luna?
- ¿La posición de la Luna indica algo?
- ¿Se fijan en la Luna para las tareas del campo?
- ¿Se fijan en alguna Luna en especial?
- ¿Hay alguna Luna más importante que otra?
- ¿Tiene algo que ver la Luna con la lluvia?
- ¿Influye la Luna en los animales?

c) Preguntas relacionadas con el Sol:

- ¿Vds. se fijan en el Sol?
- ¿Utilizan el Sol como guía para algo?
- ¿Se fijan por donde sale o se pone el Sol?
- ¿Se guían por el Sol para saber la hora? ... ¿Cómo?
- ¿Se fijan en el Sol para o en las tareas del campo?
- ¿Ha oído algo sobre ver bailar el Sol?

d) Preguntas relacionadas con fenómenos meteorológicos:

- ¿Como saben Vds. si va a llover o no?
- ¿Tienen Vds. alguna señal de algo, en algún sitio, que indique que va a llover?
- ¿Que otras señales o signos conocen relacionados con los vientos, las nubes o las cosas del cielo?
- ¿Había alguna señal con tal o cual montaña?
- ¿Tiene alguna forma de saber qué tiempo va a hacer en la mar (a pescadores)?
- ¿Vds. mirando el cielo hay algún signo o alguna señal que les indique que tiempo va a hacer, si va a llover, (*)?
- ¿Cuándo, en que época (*)?

(*) Nota: La intención con estas dos últimas preguntas es descubrir si conocen las Cabañuelas, sin necesidad de citar expresamente este apelativo. En caso contrario

e) Preguntas relacionadas con las Cabañuelas y los Aberruntos (predicciones meteorológicas):

- ¿Tienen alguna época en que se fijan para saber que tiempo va a hacer el resto del año?
- ¿Conocen las Cabañuelas?
- ¿Que sabe de las Cabañuelas?
- ¿En que fecha?
- ¿En que consiste?
- ¿Conoce algún Aberrunto?
- ¿Que significaba?
- ¿Funcionan o no funcionan?
- ¿Hay alguna Cabañuela que sea más exacta?
- ¿Hay alguna Cabañuela asociada al Sol o a la Luna?

f) Preguntas relacionadas con las Fiestas y el Santoral:

- ¿Que fiestas tiene aquí?
- ¿Cuándo son?
- ¿Cuáles son las más importantes?
- ¿Cuál es la Patrona, o el Patrón?
- ¿Que se hace?
- ¿Se hace algo especial en ellas?
- ¿Se hace algo relacionado con el cielo en esa fecha?

3. Preguntas de carácter general, a realizar de forma intercalada, a lo largo de la entrevista:

- ¿Recuerdan alguna copla, cantar o refrán relacionado con las cosas del cielo?
- ¿Tiene Vds. alguien que sepa predecir el tiempo?
- ¿Le dan algún nombre?
- ¿En muy exacto?
- ¿Que otras señas conocen?
- ¿Se siguen Vds. fiando de todas esas señas?
- ¿Todavía se cumplen esas señas?
- ¿Hoy en día, se siguen fijando en esas cosas?
- ¿A Vds. les parece que las señas son verdad?
- ¿De quién aprendió todo esto?
- ¿Dónde nació? ¿Dónde se crio? ¿De donde era su (padre, abuelo, suegro,)?

Apéndice II (Adaptado de La Orientación como seña de identidad cultural: Las Iglesias Históricas de Lanzarote)

Resumen

La orientación de las iglesias cristianas es un elemento distintivo de su arquitectura que repite patrones desde época paleocristiana. Existe una tendencia general a orientar sus ábsides en el rango solar, con una predilección de las orientaciones cercanas al este geográfico (equinoccio astronómico), aunque las alineaciones en sentido opuesto, con el ábside a poniente, si bien resultan excepcionales pues no siguen el patrón canónico, no son inusuales.

El caso de las iglesias construidas en el noroeste de África antes de la llegada del Islam resulta paradigmático en este sentido y pudiera reflejar tradiciones anteriores. El Archipiélago canario representa el extremo occidental de esa koinecultural norteafricana, por lo que se ha considerado relevante abordar un estudio de un conjunto compacto de iglesias antiguas en alguna de las islas, eligiendo la de Lanzarote. Se ha medido la orientación de un total de 30 iglesias edificadas con anterioridad a 1810, así como algunos ejemplos más de época posterior. La muestra indica que se siguió un patrón de orientación determinante en la isla, pero al contrario que la norma encontrada hasta ahora en el resto del orbe cristiano, este prototipo es doble. Por un lado, aparece la representativa orientación a levante (o poniente), pero la muestra tiene además un patrón marcado de orientaciones hacia el norte-noreste exclusivo, por ahora, de Lanzarote. Se analiza el porqué de esta extraña regla, considerándose varias posibilidades desechadas en su mayoría. Encontramos que la explicación puede ser muy prosaica, de forma que, a veces, las necesidades terrenales resultan más relevantes y decisorias que las necesidades del culto.

Introducción: prolegómenos

El estudio de la disposición de las iglesias cristianas ha interesado desde tiempos pretéritos y recientemente ha cobrado un nuevo auge en la literatura especializada al ser éste un factor representativo de su arquitectura. Según los textos de los escritores y apologetas cristianos tempranos, las iglesias debían situarse siguiendo una determinada orientación, es decir, el sacerdote tenía que situarse mirando hacia el oriente durante los oficios. Así lo reconocen Orígenes, Clemente de Alejandría y Tertuliano y el Concilio de Nicea (325) determinó que así fuera. San Atanasio de Alejandría, también en el siglo IV, expresa que el sacerdote y los participantes deben dirigirse hacia el este, de donde Cristo, el Sol de Justicia, brillará al final de los tiempos (*ecclesiarum situs plerumque talis erat, ut fideles facie altare versa orientem solem, symbolum Christi qui est sol iustitia et lux mundi intererentur [...]*; para un análisis profundo de las fuentes tempranas y de los métodos de orientación puede verse Vogel (1962).

Sin embargo, estas prescripciones no se muestran del todo claras posibilitando optar entre diversas interpretaciones: ¿se orienta hacia la salida del sol el día que comienza la

construcción de la iglesia? ¿O hacia la salida del sol otro día que se considere importante, como puede ser el del día del santo patrón de la iglesia? O bien la orientación hacia el este, ¿debe considerarse en sentido estricto? ¿Se orientaban las iglesias hacia la salida del sol en el equinoccio? En ese caso, ¿hacia qué equinoccio? En un principio, las basílicas cristianas tempranas no se construían con el ábside, o la cabecera de la iglesia hacia el este. A este respecto, Delgado-Gómez (2006) indica que de las 20 primeras basílicas cristianas construidas durante el tiempo de Constantino y sus sucesores en Roma, Jerusalén, Constantinopla y el Norte de África, 18 se sitúan aproximadamente en la línea este-oeste, pero el ábside de 11 de ellas está dirigido hacia el oeste. Sin embargo, es interesante destacar que en estos casos la cátedra y el sacerdote se posicionan contemplando el este, pues entonces el altar está situado entre él y las personas asistentes.

Entre los siglos III y VII se precisan las recomendaciones y así las Constituciones Apostólicas indican que las iglesias se deben construir orientadas hacia el este (Const. Apost., II, 7). En el siglo V, Sidonio Apolinar y Paulin de Nola indican que el ábside debe mirar hacia el este, al equinoccio, algo confirmado más tarde tanto por el Papa Virgilio como por Isidoro de Sevilla en sus *Etymologiae* (XV, 4; McCluskey 1998). Esto sería confirmado durante la Edad Media plena por Honorio Augustodunense (ss. XI-XII, [...] *ecclesiae ad orientem vertuntur ubi sol oritur* [...]) y por otros autores como Guillermo Durando (ss. XII-XIII, [...] *versus orientem, hoc est, versus solis ortum aequinoctialem, nec vero contra aestivale solstitium* [...]), que claramente indica la dirección a seguir, el equinoccio, y la que evitar, el solsticio. La orientación hacia el este tiene una clara simbología, como comentamos antes. Es en esa dirección por donde sale el sol y por tanto Cristo, como Sol de Justicia, surgirá desde allí en el Juicio Final (McCluskey 2004, 2010). Por el contrario, la no preferencia de los solsticios podría estar ligada a la importancia de estas fechas en el periodo anterior y a los numerosos templos paganos orientados en esas direcciones (véase, por ejemplo, Belmonte, 2012).

Sin embargo, en estas prescripciones, todavía persiste un tanto de ambigüedad al orientar las iglesias hacia el este, pues cabría preguntarse hacia qué equinoccio hacerlo. Como menciona McCluskey (2004) existen varias posibilidades: el equinoccio vernal romano ocurría en el 25 de Marzo, mientras que el griego acontecía el 21 de Marzo –como quedó plasmado en el Concilio de Nicea–; pero se pueden usar otras definiciones, tales como la entrada del sol en el signo de Aries o el equinoccio de otoño. De cada una de estas definiciones se obtendrían fechas, y por tanto orientaciones, ligeramente diferentes (Ruggles 1999, González-García & Belmonte 2006).

Otro punto importante a considerar es el uso del Calendario Juliano durante la Edad Media y buena parte de la Moderna. La naturaleza de éste haría que, si nos fijamos en un equinoccio calendárico –es decir en una fecha concreta– tal momento se desplazaría con respecto a las estaciones, algo que se vería reflejado en un cambio sistemático de orientación, si ésta se hacía por observación de la salida del sol en ese día.

El estudio de las orientaciones de las iglesias medievales europeas es, junto con las pirámides de Egipto y los megalitos europeos, uno de los ensayos más antiguos que se han trabajado en Arqueoastronomía. González-García (2013) ha llevado a cabo recientemente una recopilación de los trabajos en este campo. En él se aprecia que las prescripciones para la orientación hacia el oriente se siguieron de forma bastante sistemática en toda Europa, al

menos durante la Edad Media, como puede verse en la figura 1. Todas las zonas estudiadas por González-García (2013) siguen ese patrón de orientaciones con un claro máximo predominante centrado en el este, destacando que en numerosas ocasiones, sobre todo en Europa occidental, tal máximo está ligeramente desplazado hacia el norte respecto al este astronómico, tal vez indicando un uso de fechas concretas para el equinoccio (25 de Marzo) que con el paso del tiempo se van trasladando, como se indicó anteriormente, aunque en cada región concurren características particulares.

Figura 1: Histogramas de acimut de orientación de una muestra muy significativa de iglesias medievales europeas. El diagrama de acimut incluye las medidas de 1274 iglesias obtenidas de la literatura. Nótese la concentración de orientaciones hacia el este, aunque ligeramente desplazadas respecto al equinoccio astronómico ($\delta=0^\circ$)

Resulta interesante destacar que una constante en la literatura sobre la orientación de las iglesias es que éstas se orientan hacia la salida del sol en la efemérides del santo patrón (lo que no parece en absoluto ser el caso de las iglesias lanzaroteñas, como veremos). Sin embargo, en los escritos tempranos y hasta bien entrada la Edad Media no existe un refrendo epigráfico para tal afirmación. Hasta la aparición de las órdenes religiosas en la Baja Edad Media no se constata tal tendencia. Los trabajos revisados por González-García (2013) indican que para áreas de Alemania y tal vez de Inglaterra y Francia podría existir un interés por ciertos santos en algunos monumentos, si bien estos edificios son en general iglesias monacales románicas o catedrales góticas, y por lo tanto tardías. Un caso interesante y bien documentado se da en Eslovenia donde Čaval (2009) ha encontrado evidencias de una predilección especial por la festividad denominada de la Cátedra de San Pedro, inclinación que se ve reflejada en la orientación de un número significativo de iglesias en la dirección del orto solar de ese día. McCluskey (2004) indica que algo similar ocurre en Inglaterra con la orientación de las iglesias románicas donde, tal vez, las iglesias con advocaciones marianas y algunos pocos santos más pueden seguir esta norma de forma complementaria a la orientación hacia el este.

En este contexto, y dado el objeto del presente estudio, resulta interesante destacar que, salvo un número pequeño de trabajos dedicados a iglesias particulares, a sus orientaciones y a posibles eventos de iluminación, sobre todo en Inglaterra y Centroeuropa, no existen estudios sistemáticos sobre la orientación de los templos en períodos posteriores a la Edad Media, como el que nos ocupa, pues como veremos, la gran mayoría de las iglesias y ermitas de

Lanzarote se empezaron a erigir décadas después de la conquista y colonización de la isla por los normandos al servicio de la corona de Castilla en el siglo XV.

Curiosamente, una excepción a la norma de orientaciones hacia levante es el Norte de África, donde las iglesias se construyeron en direcciones opuestas. Los datos que muestra la figura 2 fueron obtenidos por Estéban et al. (2001) y Belmonte et al. (2007), así como otros no publicados con anterioridad (González-García 2013) e incluye un total de 23 iglesias, en particular de África Proconsular y Tripolitania, posibles tierras de origen de la población aborigen canaria (Belmonte et al. 2010). Es interesante observar que se constata un buen número de iglesias con orientaciones hacia poniente, costumbre usual en los momentos tempranos del cristianismo, como se señaló anteriormente. También destaca que la mayoría de las iglesias se ordenan dentro del rango solar, con concentraciones en los equinoccios y los solsticios, lo que podría dar claves sobre el proceso de cristianización en esta región.

En España, tanto en la Península Ibérica como en los dos archipiélagos, si bien existen informaciones de eventos particulares de iluminación dentro de templos románicos en momentos especiales como el equinoccio (como en Santa Marta de Tera o en San Juan de Ortega, en las provincias respectivas de Zamora y Burgos), la cuestión de la orientación de las iglesias ha sido poco investigada en general, desde un punto de vista estadístico, lo que ha llevado a afirmaciones de tipo un tanto peregrino respecto a la posible causa de las desviaciones de algunas iglesias con respecto a la orientación canónica (véase por ejemplo Godoy-Fernández, 2004). Pérez-Valcárcel (1998) ha investigado la orientación de 187 iglesias románicas del Camino de Santiago. Aunque sus datos no incluyen la medida de la altura angular del horizonte, algo desgraciadamente muy común en otros estudios europeos, lo que sí parece claro es que no se establece una relación general entre la orientación de estas iglesias y la salida del sol en la fecha del santo patrón de advocación de la iglesia.

Figura 2: Diagrama de orientación del ábside de 23 iglesias tempranas del Norte de África. Salvo dos localizadas en Sbeitla que siguen el patrón ortogonal de la ciudad romana, todas las demás se orientan dentro del rango lunisolar, aunque el rango occidental es mucho más frecuente de lo habitual.

Nuestro equipo ha decidido iniciar un proyecto a gran escala tanto en la península como en el Archipiélago Canario. En este último, este trabajo es el primer estudio sistemático desarrollado. Sin embargo, dentro de un programa más amplio para medir las orientaciones de las iglesias prerrománicas del territorio peninsular de forma sistemática, González-García et al. (2013) han dedicado una especial atención a las iglesias del periodo asturiano y a su interacción con el poder musulmán dominante en el sur de la Península. En concreto, encuentran que las 13 iglesias del periodo aún existentes en Asturias poseen una orientación canónica, con el ábside hacia oriente, aunque desviada en general varios grados al norte del este. Además, los autores han encontrado que las mezquitas de Al-Ándalus, si bien podrían haberse orientado hacia La Meca, con quiblas que podrían haber sido compatibles con las alineaciones canónicas de las iglesias, siguen sin embargo otras disposiciones. Por un lado, un buen número de mezquitas se orientan hacia el SE, mientras que otras siguen la de la Mezquita de Córdoba, ambas disposiciones permitidas por el Islam. Así, parecería que las mezquitas “evitan” orientaciones posibles que puedan confundir sus templos con iglesias, mientras que las iglesias asturianas, y tal vez las mozárabes inmediatamente posteriores también, tenderían a evitar aquellas posiciones que confundan estos templos con mezquitas en un ejemplo de la interacción de religión, poder y astronomía. Por tanto, vemos que ante circunstancias excepcionales, los patrones canónicos pueden ser alterados.

Por último, García-Quintela et al. (2013) han investigado la introducción del cristianismo en el noroeste de la Península y la posible sustitución de elementos culturales indoeuropeos (célticos) por factores cristianos, mediante la introducción de lo que denominan un “paisaje mártir”: a través de las orientaciones de las iglesias y la cristianización de sus entornos, así como de la creación de mitos y relatos que canalizan, modifican o sustituyen a los posibles cultos paganos. Sería pues interesante analizar esta misma fenomenología en el archipiélago canario y, en particular, en la isla de Lanzarote, un caso especialmente llamativo dado que fue la primera en ser colonizada por Europa y su tamaño y número de núcleos poblacionales permitiría un estudio de una muestra estadísticamente significativa en un espacio muy compacto y reducido.

Ejemplo: Las iglesias y ermitas de Lanzarote. Conclusiones

Tras la conquista y colonización de la isla canaria de Lanzarote por parte de la población europea a principios del siglo XV, se comenzó en los siglos inmediatamente posteriores la colonización a gran escala de la isla con el establecimiento de pequeñas haciendas y caseríos, junto a algunas villas mayores como Teguiise o Femés, donde se inició la construcción de un número no desdeñable de templos cristianos que ilustraban la nueva situación social y religiosa.

En algunos pocos lugares, es posible que se orientasen los edificios con patrones de imitación del culto aborigen. En otros, se respetó la tradición canónica de alinear los templos a levante (con algunas excepciones a poniente) aunque con un grado de libertad mucho mayor que el habitual. En este sentido, se debe destacar que solo una iglesia de Lanzarote, la de Mala, parece presentar una orientación compatible con el orto solar en el día de la advocación (mariana) del templo (figura 3).

Figura 3: La iglesia de Ntra. Señora de las Mercedes en Mala es la única iglesia de la isla orientada equinoccialmente de forma precisa y que además podría estar orientada al orto solar el día de su advocación mariana (24 de septiembre), una tradición aparentemente extraña al entorno isleño de Lanzarote.

Finalmente, en Lanzarote hay un número estadísticamente significativo de iglesias orientadas en dirección norte-noreste, lo que resulta una notoria excepción a la regla. Se han analizado diferentes posibilidades para explicar esta anomalía, llegándose a la conclusión de que la respuesta más plausible es a su vez la más prosaica. Este patrón de orientación parece obedecer al deseo de evitar los fuertes vientos dominantes en la isla, procedentes precisamente de esa dirección, y, en particular, soslayar las molestias causadas por la arena desplazada por el viento en aquellas edificaciones más cercanas o limítrofes con El Jable.

Hay varios ejemplos de astronomía cultural en la web de NASE. Invitamos a visitar el link: <https://www.naseprogram.org/es/astronomia-en-la-ciudad/>

Bibliografía

- Belmonte J.A., *Pirámides, templos y estrellas: astronomía y arqueología en el Egipto antiguo*, Crítica, Barcelona, 2012
- Belmonte, J.A. y Sanz de Lara M., *El Cielo de los Magos*, La Marea, La Laguna, 2001.
- Belmonte J.A., Tejera A., Perera M.A. y Marrero R., “On the orientation of pre-Islamic temples of North-west Africa: a reappraisal. New data in Africa Proconsularis”, *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*6, 3: 77-85. 13, 2007
- Belmonte J.A., Perera Betancort M.A. y González García A.C., “Análisis estadístico y estudio genético de la escritura líbico-bereber de Canarias y el norte de África”, en VII Congreso de patrimonio histórico: inscripciones rupestres y poblamiento del Archipiélago Canario, Cabildo de Lanzarote, Arrecife, (2010)
- Čaval, S. (2009). “Astronomical orientations of Sacred Architecture during the Medieval period in Slovenia”, en J.A. Rubiño-Martín, J.A. Belmonte, F. Prada and A.

- Alberdi (eds.), *Cosmology Across Cultures*, 209-19. San Francisco. Astronomical Society of the Pacific.
- Estéban, C., Belmonte, J.A., Perera Betancort, M.A., Marrero, R. y Jiménez González, J.J., “Orientations of pre-Islamic temples in North-West Africa”, *Archaeoastronomy* 26, S65-84, (2001).
 - Gangui A.; González García A.C.; Perera Betancort M.A. y Belmonte, J.A., *La orientación como una seña de identidad cultural: las iglesias históricas de Lanzarote*, Tabona en prensa, 2015
 - García Quintela, M.V., González-García, A.C. y Seoane-Veiga, Y. , “De los solsticios en los castros a los santos cristianos: la creación de un paisaje mártir en Galicia”, *Madridler Mittelungen*, 2013
 - González-García, A.C., “A voyage of christian medieval astronomy: symbolic, ritual and political orientation of churches”, en F. Pimenta, N. Ribeiro, F. Silva, N. Campion, A. Joaquineto, L. Tirapicos (eds.): *Stars and stones. British Archaeology reports*, 2013
 - González-García, A.C. y Belmonte, J.A., “Which Equinox?” *Archaeo-astronomy, The Journal of Astronomy in Culture* 20. 97-107, 2006.
 - González-García, A.C., Belmonte J.A. y Costa-Ferrer, L., “The orientation of pre-Romanesque churches in Spain: Asturias, a case of power re-affirmation”, en M.A. Rappenglueck, B. Rappenglueck and N. Campion (eds.), *Astronomy and Power. British Archaeology Reports*, 2013.
 - Godoy Fernández, C. , “A los pies del templo. Espacios litúrgicos en contraposición al altar: una revisión”, *Antigüedad Cristiana* 21, 473-89, 2004
 - Krupp E.C., *Echoes of the Ancient Skies*, Harper & Row, Nueva York, 1983
 - Krupp E.C., *En busca de las antiguas astronomías*, Pirámide, Barcelona, 1989.
 - Krupp E.C., *Beyond the Blue Horizon*, Oxford University Press, Oxford, 1991
 - McCluskey, S.C., *Astronomies and cultures in early Medieval Europe*. Cambridge University Press. Cambridge, 1998.
 - McCluskey, S.C. , “Astronomy, Time, and Churches in the Early Middle Ages”, in M.-T. Zenner, Villard’s legacy: *Studies in Medieval Technology, Science and Art in Memory of Jean Gimpel*. Ashgate, Aldeshot: 197-210, 2004
 - McCluskey, S.C. , “Calendric cycles, the eighth day of the World and the orientation of English Churches”, en C. Ruggles and G. Urton (eds.), *Skywatching in the Ancient World, New Perspectives in Cultural Astronomy*, 331-353. University Press of Colorado. Bolder, 2010.
 - Pérez-Valcárcel, J., “La orientación de las iglesias románicas del Camino de Santiago”, en F. Bores, J. Fernández, S. Huerta, E. Rabasa, *Actas del Segundo Congreso Nacional de Historia de la Construcción*. La Coruña, Servicio de Publicaciones Universidad de La Coruña: 391-396, 1998.
 - Ruggles, C.L.N., “Whose equinox?” *Archaeoastronomy* 22:S45-50, 1999.
 - Vogel, C., “Sol aequinoctialis. Problemes et technique de l’orientation dans le 15 culture chretien”. *Revue Sciences Religieuses* 36, 175-211, 1962.