

## LA ORIENTACIÓN DE LAS IGLESIAS COLONIALES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE GRAN CANARIA

### THE ORIENTATION OF COLONIAL CHURCHES OF THE GRAN CANARIA BIOSPHERE RESERVE

A Gangui\*<sup>1</sup> y J Pallarés<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Argentina. CONICET – Universidad de Buenos Aires, Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE), Argentina

<sup>2</sup>Investigador independiente, Gran Canaria, España

Recibido: 23/10/2025 ; Aceptado: 12/12/2025


Presentamos los resultados del estudio de la orientación espacial precisa de 44 iglesias y ermitas coloniales ubicadas en la Reserva de la Biosfera de la isla de Gran Canaria (España). Analizamos si las orientaciones responden a coincidencias calendáricas de fiestas patronales o a características topográficas del paisaje, o si se sigue la antigua tradición de apuntar los ábsides de las iglesias hacia oriente. Nuestros resultados muestran que el 40% de estas construcciones orientan sus ejes dentro del rango solar y, entre estas, que existe una notable proporción de templos que apuntan sus ejes hacia declinaciones solsticiales, especialmente hacia el solsticio de verano boreal. Este resultado marca una diferencia con los patrones de orientación ya estudiados en las otras islas principales del archipiélago canario y podría sugerir la existencia de un patrón de imitación del culto aborigen prehispanico.

*Palabras Clave:* orientación de iglesias, templos cristianos, Astronomía.

We present the results of a study of the precise spatial orientation of 44 colonial churches and chapels located in the Biosphere Reserve of Gran Canaria (Spain). We analyze whether these orientations respond to calendrical coincidences related to patron saint festivities or to topographical features in the landscape, or whether they follow the ancient tradition of pointing churches' apses eastward. Our results show that 40% of these buildings orient their axes within the solar range and, among these, a significant proportion of churches point their axes toward solstitial declinations, especially toward the northern hemisphere summer solstice. This result marks a difference with respect to the orientation patterns already studied on the other main islands of the Canary archipelago and could suggest the existence of a pattern imitating pre-Hispanic aboriginal worship.

*Keywords:* church orientation, Christian religion, Astronomy.

<https://doi.org/10.31527/analesafa.2026.37.2.29-36>

 ISSN - 1850-1168 (online)

## I. INTRODUCCIÓN

La orientación espacial de las iglesias cristianas antiguas es una de las características más distintivas de su arquitectura. En Europa y en multitud de regiones lejanas adonde llegaron los evangelizadores, existe una marcada tendencia a orientar las cabeceras de las construcciones en el rango solar, es decir, orientarlas hacia aquellos puntos del horizonte por donde sale el Sol en diferentes días del año ([1, 2]). Dentro del mismo rango solar, sin embargo, también se hallan alineaciones en sentido opuesto, con el altar a poniente, aunque resultan excepcionales pues no siguen el patrón canónico ([3-5]). El estudio de la disposición de las iglesias cristianas interesa a la arqueoastronomía académica desde hace muchos años y recientemente ha cobrado nueva importancia en la literatura especializada. Según los textos de los escritores cristianos tempranos, los ejes de simetría de los edificios y los ábsides de las iglesias debían estar dispuestos de una manera particular, de modo que el sacerdote permaneciera mirando hacia el oriente durante los oficios ([6]). Así lo reconocen los teólogos cristianos Orígenes, Clemen-

te de Alejandría y Tertuliano, y podría haber sido formalizado durante el primer Concilio de Nicea (325 d.C.). Atanasio de Alejandría, Padre y doctor de la Iglesia católica, también en el siglo IV, expresa que el sacerdote y los participantes del acto litúrgico deben dirigir su mirada hacia el levante, de donde Cristo, el Sol de Justicia, brillará al final de los tiempos ([7]). Sin embargo, tras el último Concilio de Trento (1563), parece haber una mayor laxitud en la obligatoriedad de la orientación de las iglesias. Esto se desprende de los escritos del cardenal Carlos Borromeo, quien participó en dicho concilio y posteriormente escribió su *Instructio-num fabricae et supellectilis ecclesiasticae* ([8]), en donde enfatiza la importancia del este equinoccial pero también aclara cómo proceder cuando esta orientación "canónica" no es practicable. En el presente trabajo nos concentramos en un grupo numeroso de iglesias localizadas en la Reserva de la Biosfera de la isla de Gran Canaria, perteneciente a España y ubicada en el archipiélago frente a la costa noroeste de África. Este trabajo es la continuación de un proyecto a gran escala que desde hace unos años venimos realizando en la Península Ibérica y en las Islas Canarias. En estas últimas, ya nos hemos centrado en la orientación

\* gangui@iafe.uba.ar

precisa de las iglesias coloniales de las islas de Lanzarote ([9]), La Gomera ([10]) y Fuerteventura ([11]), así como de las ubicadas en la ciudad de San Cristóbal de La Laguna, en la isla de Tenerife ([5]). Como lo hemos hecho en estudios previos, nuestra intención aquí es investigar si los textos de los primeros escritores y apologistas cristianos, referidos a la orientación de la arquitectura religiosa *ad orientem*, fueron respetados o no en este limitado territorio insular, que se halla relativamente alejado del centro religioso y político de la isla de Gran Canaria y, más aún, de los importantes centros de poder europeos.

## II. CONQUISTA Y COLONIZACIÓN DE GRAN CANARIA

La sociedad actual de la isla de Gran Canaria tiene su origen en el campamento organizado por el capitán de la Corona de Castilla Juan Rejón en un palmeral junto a la desembocadura del arroyo (hoy barranco) de Guinguada en la noche de San Juan de 1478. Allí nació el Real de Las Palmas, que con los años se convirtió en la actual ciudad capital de la isla y que puede considerarse la primera ciudad de *realengo* (la conquista fue patrocinada directamente por los Reyes Católicos) fundada por la Corona fuera de la Península Ibérica. Esta ciudad fue, además, un importante modelo que sería continuado años más tarde en otras fundaciones atlánticas y del continente americano.

Durante las décadas siguientes al período de la conquista, que siguió al menos hasta 1483, en diversos lugares de la isla se desarrollaron y poblaron pequeños núcleos urbanos y, poco a poco, el territorio vio surgir haciendas y caseríos. En gran parte de estos pueblos, el aumento de la población fue acompañado de la construcción de pequeñas capillas cristianas que reflejaban la nueva religión y situación social. De hecho, la forma tradicional de ocupar el territorio conquistado fue mediante la construcción de ermitas y lugares de culto, como forma de ordenamiento religioso del espacio ([12]).

La isla de Gran Canaria y, en particular, las zonas de la isla quizás menos antropizadas como su extensa Reserva de la Biosfera, presenta un caso único para estudiar el modo en que el patrón de orientación de las iglesias coloniales dentro de sistemas compactos y aislados (alejados de la metrópoli) pudo mantenerse fiel a la tradición canónica de Europa continental (orientación de los ábsides de las iglesias hacia oriente) o, eventualmente, ajustarse a las necesidades locales en función de la climatología, la orografía o los procesos de asimilación.

## III. LAS IGLESIAS HISTÓRICAS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA

La isla de Gran Canaria cuenta con un abundante y rico patrimonio arquitectónico religioso que data del siglo XVI en adelante. Los primeros templos cristianos eran ermitas pequeñas de edificación sencilla construidas en las distintas regiones de la isla a medida que avanzaba la colonización. Las iglesias que llegaron a nuestros días son, en general, edificaciones de un único recinto, con una superficie rectangular y con una fachada plana donde se abre la entrada principal que, en muchas ocasiones, es la única puerta para acceder al interior.



FIG. 1: La ermita de Nra. Sra. de la Medalla Milagrosa en La Solana de Tejeda tiene planta y frente rectangular y techo a cuatro aguas con teja árabe. En la fachada, la puerta se muestra hoy con carpintería de madera recercada en cantería, con espadaña de dos huecos a modo de campanario. Foto de los autores.

Algunas ermitas se emplazaron dentro de los nacientes centros urbanos, sobre todo en las regiones más pobladas del norte y noreste de la isla. Otras fueron fundadas en lugares más periféricos, por ejemplo, hacia el interior de lo que hoy queda delimitado por la Reserva de la Biosfera. Este es el caso de la ermita de Nuestra Señora de la Medalla Milagrosa en la Solana de Tejeda, que data de 1899, ubicada a unos 2 km del roque Bentayga, célebre formación geológica monolítica que se eleva imponente en el paisaje que hace de fondo detrás de la ermita (Fig. 1).

Con el correr de los siglos a algunas de estas pequeñas ermitas se les fueron agregando capillas en la cabecera, sacristías a los lados o detrás del altar (como en la ermita de La Solana de Tejeda) o diversos ornamentos en la fachada. Otras, debido a la construcción precaria que no soportó el paso del tiempo o por quedar ya estrechas para la cantidad de fieles que se congregaban durante los actos religiosos, fueron completamente reconstruidas alcanzando algunas de ellas un cierto carácter monumental. Un ejemplo es la iglesia de San Matías Apóstol, en Artenara, que data de 1865 y que sustituyó a una antigua ermita del siglo XVII que era de una sola planta. Más tarde, a mediados del siglo XX, se le agregaron las torres (una para campanario, otra para el reloj) y se enmarcó la portada principal, que incluye un rosetón, con cantería roja de Tamadaba ([13]). Hoy esta iglesia cuenta con tres naves, con la central el doble de ancho que las laterales (Fig. 2).

## IV. TRABAJO DE CAMPO Y MUESTRA DE DATOS

En la actualidad la isla de Gran Canaria contiene un gran número de construcciones religiosas distribuidas por toda su superficie, ubicadas tanto en las zonas costeras y urbes más pobladas, como en los valles, cañones y bordes de sus profundas calderas volcánicas. En nuestro trabajo de campo nos hemos restringido a la Reserva de la Biosfera (RBGC) y zonas cercanas y, dentro de esta región, hemos visitado y medido las orientaciones astronómicas de 44 ermitas e iglesias, entre históricas (de los siglos XVI al XIX) y modernas (del siglo XX en adelante). Este número resulta estadísticamente significativo teniendo en cuenta que esta Reserva cubre el 46% del territorio insular completo que, a su vez,



FIG. 2: La iglesia de San Matías Apóstol, en Artenara, a unos 1230 m.s.n.m. en pleno corazón de la Reserva de la Biosfera (izquierda). La iglesia, ubicada en el pueblo más alto de la isla, tiene a pocos metros un gran balcón natural sobre la impresionante caldera volcánica de Tejeda (imagen derecha, con la escultura de don Miguel de Unamuno). Fotos de los autores.

tiene una superficie de solo  $1560 \text{ km}^2$ . La aplicación de los métodos de la arqueoastronomía en esta región de la isla da lugar a un interesante caso de estudio en donde es posible poner a prueba la orientación de las iglesias canarias en los varios siglos posteriores a la conquista europea. Como ya hemos mencionado, el presente trabajo y el análisis que sigue son la continuación de un proyecto de gran envergadura llevado a cabo durante los últimos años en la Península y en Canarias. Aquí mostramos los datos arqueoastronómicos completos obtenidos para las ermitas e iglesias cristianas y realizamos un análisis sistemático de la orientación de las construcciones ubicadas en el ámbito de la RBGC. Nuestro principal interés es hacer un análisis estadístico de la muestra en esta región y zonas aledañas. Este proyecto puede proporcionarnos datos arqueoastronómicos únicos que comprenden un conjunto compacto de iglesias coloniales en donde buscar tradiciones religiosas católicas e incluso aborígenes prehispánicas con patrones de culto muy diferentes, incluyendo las tradiciones astronómicas ([14]). Al igual que en proyectos anteriores llevados a cabo en el archipiélago, este trabajo puede ofrecernos una comprensión más amplia de un aspecto clave de la cultura y de las tradiciones canarias.

En la Tabla 1 se presentan los datos obtenidos en la campaña de trabajo de campo donde se cubrió la totalidad de la superficie de la RBGC y regiones cercanas. Se consigna la lista con la identificación de todas las iglesias medidas, junto con su ubicación geográfica y demás datos arqueoastronómicos estándar: el acimut medido y la altura angular del punto del horizonte hacia el cual apunta el eje de la iglesia (en dirección al altar), así como la declinación calculada resultante que corresponde al punto central del disco solar ([15, 16]). La altura medida del horizonte se corrigió adecuadamente en base a la refracción atmosférica ([17]) y, cuando el horizonte estaba bloqueado, empleamos el modelo de elevación digital basado en la misión Shuttle Radar Topography Mission disponible en el sitio HeyWhatsThat ([18]) que proporciona alturas dentro de una aproximación de  $0,5^\circ$ . La incertidumbre asociada a cada valor de declinación se obtuvo por propagación de errores ([16]), lo que da un valor medio de  $0,7^\circ$ .

Obtuvimos nuestras medidas utilizando un instrumento tándem Suunto 360PC/360R, que incorpora un clinómetro y una brújula con una precisión de  $0,5^\circ$ , y analizando el paisaje alrededor de cada una de las iglesias y ermitas. Luego corregimos los datos de acimut según la declinación magnética local ([19]), obteniendo valores siempre dentro del rango  $3^\circ 75'$  a  $3^\circ 91'$  Oeste para diferentes sitios de la isla. Nuestros datos son el resultado de varias mediciones con un solo instrumento en cada una de las iglesias, tomando como guía principal los ejes de simetría desde el frente de los edificios hacia los altares. En la mayoría de los casos, a pesar de que varias iglesias en centros urbanos están hoy rodeadas de edificios modernos, también pudimos comprobar que los muros laterales eran paralelos a sus ejes.

La Fig. 3 muestra la ubicación geográfica de todas las iglesias y ermitas medidas en la RBGC (marcadas con números que corresponden a los detallados en la primera columna de la Tabla 1).



FIG. 3: Mapa de la isla de Gran Canaria con la ubicación geográfica de las iglesias comprendidas dentro de la Reserva de la Biosfera (RBGC, contorno en rojo) y en sus cercanías. Los números corresponden a los waypoints (puntos de referencia) de la Tabla 1 sobre un mapa de Google Earth.

Como se aprecia en el mapa, incluimos, además, algunas iglesias que, sin estar directamente dentro de los límites definidos de la Reserva, se hallan geográficamente cercanas y

Ubicación	Nombre (fecha)	L (°, N)	l (°, W)	a (°)	h (°)	δ (°)	Fecha fiesta patronal / Orientación
063 Artenara	Virgen de la Cueva (1794)	28.018671	15.642647	6.7	Cueva	-----	Últ. domingo Ago / ----
084 Fataga	San José (1880)	27.887637	15.564053	8.7	+8.8	69.2	19 Mar / ----
003 Avagaures	Sto. Niño Jesús	27.850361	15.607680	11.2	+8.1	67.6	3er domingo Abr / ----
007 Puerto de Mogán	San Fernando (1935)	27.819190	15.763932	22.6	+7.8	60.7	30 May / ----
056 San Isidro	San Isidro (1685)	28.029643	15.561572	41.9	+4.8	44.0	15 May / ----
100 Taidía	Ntra. Sra. del Carmen	27.926676	15.550492	49.0	+19.3	44.6	16 Jul / ----
013 Agaete	Ntra. Sra. de las Nieves (c. 1534)	28.101260	15.710931	50.0	+5.8	37.7	5 Ago / ----
017 San Isidro	San Isidro el Viejo	28.117395	15.672441	66.5	B+2.1	21.6	15 May / 26 May-19 Jul
059 La Solana de Tejeda	Ntra. Sra. de la Medalla Milagrosa (1899)	27.985603	15.658684	86.4	+15.0	10.1	27 Nov / 15 Abr-29 Ago
102 Ayacata	Ermida de Ayacata	27.957980	15.608375	91.9	+27.5	11.0	?? / 17 Abr-27 Ago
082 San Bartolomé de Tirajana	San Bartolomé (1590)	27.925551	15.573193	104.8	+1.7	-12.2	24 Ago / 16 Feb-27 Oct
058 Tejeda	Ntra. Sra. del Socorro (c. 1850)	27.995421	15.615763	108.0	+15.3	-8.0	8 Sep / 27 Feb-16 Oct
006 El Motor Grande	María Auxiliadora	27.799156	15.696932	109.5	+16.5	-8.7	24 May / 25 Feb-18 Oct
064 Lugarejos	San Antonio de Padua (1940)	28.041456	15.669113	119.7	+9.3	-20.8	13 Jun / 17 Ene-27 Nov
008 Mogán	San Antonio de Padua (1809)	27.884086	15.724284	119.8	+23.5	-12.5	13 Jun / 15 Feb-28 Oct
057 Cueva Grande	San Juan Bautista (1963)	27.987253	15.570134	121.8	+20.3	-15.9	24 Jun / 5 Feb-8 Nov
015 Agaete	San Sebastián (s.XVII)	28.101679	15.700912	122.3	+7.3	-24.1	20 Ene / ~Solsticial (?)
010 Tasarte	San Juan Bautista	27.922929	15.761130	126.4	+16.3	-21.8	24 Jun / 10 Ene-3 Dic
095 Barranco de Guayadeque	San Juan Bautista (fines s.XIX)	27.936756	15.511841	135.3	+16.8	-27.8	24 Jun / ----
034 Barranco del Laurel de Fontanales	María Auxiliadora (1970)	28.076418	15.601415	140.2	+29.8	-20.8	24 May / 16 Ene-28 Nov
028 Arbejales	Sagrado Corazón de Jesús (1913)	28.038549	15.549841	157.2	+12.3	-44.0	24 Jun / ----
002 Maspalomas	San Fernando	27.764700	15.575892	157.7	B-0.2	-55.1	30 May / ----
001 Juan Grande	Ntra. Sra. de Guadalupe (1735)	27.807643	15.470383	163.0	B-0.2	-57.9	12 Dic / ----
101 Chira	San Juan Bautista	27.914839	15.630032	171.7	+12.3	-49.0	24 Jun / ----
083 San Bartolomé de Tirajana	San Bartolomé	27.919048	15.573961	176.9	+0.2	-61.7	24 Ago / ----
093 Tentejigüeda	San Juan Bautista	27.987054	15.521799	184.5	+11.8	-50.0	24 Jun / ----
005 Cercados de Espino	Ntra. Sra. de los Dolores	27.853208	15.661144	199.6	+7.6	-49.8	15 Sep / ----
080 Temisas	San Miguel Arcángel (1729)	27.909106	15.507969	202.1	+9.3	-47.1	29 Sep / ----
054 Vega de San Mateo	San Mateo (1800)	28.010616	15.532623	231.5	+9.1	-27.9	21 Sep / ----
061 Acusa Verde	Ntra. Sra. de la Candelaria (1966)	28.010165	15.682162	234.8	+3.6	-28.6	2 Feb / ----
030 Valsendero	San Luis Gonzaga (1925)	28.050739	15.589353	252.0	+26.3	-2.1	21 Jun / 14 Mar-30 Sep
094 Cazadores	San Francisco de Asís (c. 1800)	27.955149	15.512624	285.0	+15.3	20.1	4 Oct / 18 May-26 Jul
062 Artenara	San Matías Apóstol (1865)	28.019953	15.646706	290.3	+8.5	21.9	14 May / 27 May-17 Jul
009 Veneguera	Ntra. Sra. de Fátima (1959)	27.905744	15.731895	290.9	+15.8	25.5	13 May / ~Solsticial (?)
060 Carrizal de Tejeda	San José (1899)	27.980171	15.680412	294.3	+3.5	23.0	19 Mar / 4 Jun-9 Jul
029 Valleseco	San Vicente Ferrer (1898)	28.050117	15.574597	296.8	+8.8	27.7	5 Abr / ----
081 Sta. Lucía de Tirajana	Santa Lucía (1814)	27.912914	15.541823	296.9	+5.8	26.4	13 Dic / ----
012 La Aldea de San Nicolás	San Nicolás de Tolentino	27.985665	15.781796	300.4	B+1.1	27.1	10 Sep / ----
011 Tasartico	San Luis Gonzaga (1970)	27.926665	15.802332	304.3	+27.3	41.1	21 Jun / ----
014 Agaete	Ntra. Sra. de la Inmaculada Concepción (1874)	28.100037	15.700726	308.1	B+0.2	33.1	8 Dic / ----
004 Arguineguín	Santa Águeda (s.XVI)	27.754565	15.670476	326.6	Cueva	-----	5 Feb / ----
055 Vega de San Mateo	Ntra. Sra. de Lourdes (1914)	28.009851	15.534095	334.7	+4.8	56.6	11 Feb / ----
016 Agaete	San Pedro Apóstol (1902)	28.081401	15.671233	334.8	B+5.8	57.3	29 Jun / ----
103 Juncal de Tejeda	Sta. Teresita del Niño Jesús (1976)	27.955053	15.650397	354.2	+37.5	79.3	1 Oct / ----

**TABLA 1:** Orientaciones de las ermitas e iglesias de la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria (RBGC) y de zonas cercanas, ordenadas por acimut creciente. Para cada construcción se indica su localización, identificación, la latitud y longitud geográficas (L y l), el acimut astronómico (a) tomado a lo largo del eje del edificio hacia el altar, la altura angular del horizonte (h) en esa dirección (incluyendo la corrección debida a la refracción atmosférica; B significa que el horizonte estaba bloqueado y se utilizaron datos de HWT [18]), ambos redondeados a 0,5° de aproximación y expresados en grados decimales, y la correspondiente declinación astronómica resultante (δ). En el caso de las ermitas en cuevas, el valor de h no está bien definido y por ello no estimamos su declinación. Cuando es conocida, la fecha más probable de construcción se incluye junto con el nombre en la segunda columna, y la tomamos como la primera mención de una iglesia en ese lugar o la fecha de su última reforma importante. Los números de la primera columna corresponden a los que señalan la ubicación geográfica de las iglesias en el mapa de la RBGC de la Fig. 3. La última columna indica la fecha de la fiesta patronal de cada iglesia y la orientación (fecha gregoriana). Este último dato se calcula considerando el año documentado de la construcción de cada iglesia y luego estimando las fechas en que la declinación del Sol es la indicada. Cuando no se completa la orientación es porque la declinación medida excede los valores posibles para la declinación solar. Estas fechas nos servirán en lo que sigue para hacer un análisis calendárico de las orientaciones de las iglesias.

en la zona de influencia de las primeras. El grupo completo de iglesias y ermitas suma 44 construcciones.

Hacemos ahora un análisis más pormenorizado de este grupo de iglesias. En la Fig. 4 mostramos el diagrama de orientación para las iglesias y ermitas de la RBGC. Los valores de los acimuts consignados son los medidos, e inclu-

yen la corrección por declinación magnética en cada sitio. Las líneas diagonales del gráfico señalan los acimuts correspondientes – en el cuadrante oriental – a los valores extremos para el Sol (acimuts de 62,9° y 116,5° – líneas continuas –, equivalente a los solsticios de verano e invierno boreales, respectivamente) y para la Luna (acimuts: 56,8° y

123,4° – líneas rayadas –, equivalente a la posición de los lunasticios mayores).

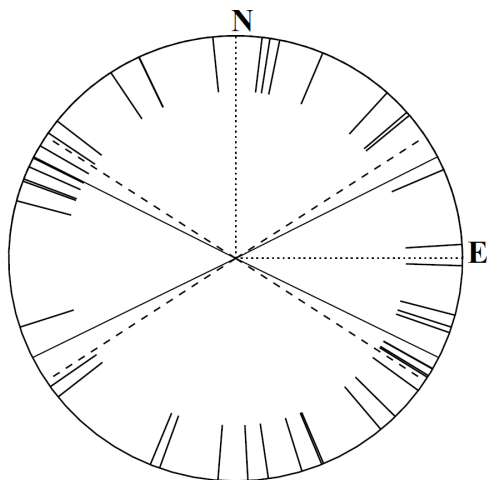


FIG. 4: Diagrama de orientación para las iglesias y ermitas de la RBGC y zonas cercanas obtenido a partir de los datos de acimut de la Tabla 1, considerando los ejes de los edificios en dirección hacia el altar. Este gráfico es útil para mostrar tendencias generales en la orientación de las construcciones.

De las 44 orientaciones medidas para las ermitas e iglesias, 9 se dirigen hacia el cuadrante norte, 12 hacia el cuadrante occidental, 13 hacia el oriental y 10 hacia el cuadrante meridional. De todas estas, 13 medidas de acimut se ubican en el rango solar, ya sea a levante (6) o a poniente (7), que representan menos de un tercio del total.

Como vemos, a partir del diagrama de la Fig. 4 no es posible distinguir un patrón claro de orientaciones que seleccione alguna región particular del horizonte. De las seis iglesias orientadas ad orientem la única que se destaca es San Bartolomé, en Tirajana (número 082 en la Tabla 1), que data de 1590. El resto de las iglesias resultan ser construcciones más recientes – algunas incluso de la última década del siglo veinte – como la ermita de Ayacata, de acuerdo con la fecha que figura en una placa ubicada junto a su entrada principal. Por el momento, entonces, y a juzgar por las medidas de sus acimuts, las orientaciones de las iglesias de la Reserva y zonas cercanas resultan tener poco correlato con otros estudios previos, tanto en España peninsular como en Canarias. En la Península Ibérica y en todo el Mediterráneo, recordemos, estas construcciones se orientaban mayoritariamente en el rango solar ([20]), tal como lo prescribían escritores y apologistas del cristianismo temprano.

## V. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y CALENDÁRICO DE LAS IGLESIAS DE LA RBGC Y CERCANÍAS

Para poder abordar en detalle el caso de posibles orientaciones astronómicas debemos emplear las coordenadas ecuatoriales de declinación ( $\delta$ ) en lugar de los acimuts. Por ello, en la Fig. 5 presentamos un histograma de las declinaciones cuyos valores pueden calcularse a partir de los datos de la Tabla 1. Este análisis estadístico nos permite estudiar el patrón de orientaciones de manera más precisa, ya que la declinación astronómica – calculada a partir de la latitud geográfica, el acimut y la altura angular del horizonte – está

relacionada de manera muy directa con los objetos del cielo astronómico ([9, 10]).

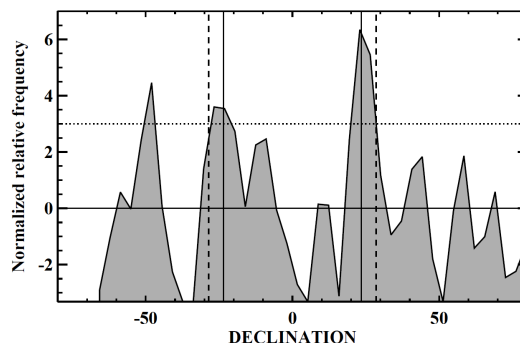


FIG. 5: Frecuencia relativa normalizada de los valores de declinación astronómica para las iglesias y ermitas de la RBGC obtenida a partir de los datos de la Tabla 1 excluyendo las dos ermitas-cueva en Artenara y Arguineguín. Las líneas verticales continuas representan las declinaciones correspondientes a las posiciones extremas del Sol en los solsticios, mientras que las líneas verticales discontinuas representan lo propio para la Luna en los lunasticios mayores. La línea punteada horizontal que representa el nivel  $3\sigma$  es el resultado directo de nuestro proceso de normalización. Los picos que se elevan por encima de esta última línea pueden considerarse potencialmente significativos.

En nuestro análisis estadístico, hemos utilizado un suavizado adecuado del histograma de declinación mediante una función llamada “kernel” (núcleo) para generar el “estimador de densidad del núcleo” (KDE). Para cada entrada en declinación de la Tabla 1, multiplicamos el valor del número de ocurrencias por la función kernel con un ancho de banda dado. Aquí hemos empleado un kernel de Epanechnikov con un ancho del doble de nuestro error estimado en declinación. De acuerdo con lo discutido en González-García y Sprajc (2016: 192), para asegurar que una concentración de valores para la declinación es significativa debemos comparar la distribución de nuestros datos medidos contra el resultado esperado de una distribución uniforme, donde las orientaciones se distribuyen homogéneamente en cada posible punto en el horizonte (la hipótesis nula). Esta comparación cuantificará la relevancia de nuestros resultados. Por lo tanto, empleamos la cantidad  $(f(\text{obs}) - f(\text{unif})) / \sigma(\text{unif})$  para nuestra comparación de declinaciones, donde  $f(\text{obs})$  es la frecuencia del evento observado,  $f(\text{unif})$  es la frecuencia del evento uniforme (es decir, la frecuencia de las declinaciones que surgen de una muestra con orientaciones uniformemente distribuidas), y  $\sigma(\text{unif})$  es la desviación estándar de la distribución uniforme. Usar esta “frecuencia relativa normalizada” equivale a comparar nuestros datos con los resultados de una distribución uniforme del mismo tamaño que nuestra muestra de datos, y con un valor medio igual a la media de nuestros datos ([21]). Obtener un histograma suavizado por KDE (un curvigrama), normalizado con respecto a la distribución uniforme, nos permite ver si nuestros datos reales se apartan significativamente de esa distribución. La escala viene dada por la desviación estándar de dicha distribución uniforme: por ejemplo, si nuestros datos tienen un máximo que alcanza el valor 3, esto significa que es tres veces mayor que la desviación estándar y se expresa como

$3\sigma$ . Tomamos esto como el criterio estándar para indicar si nuestros valores obtenidos en declinación son significativos o no. En resumen, el gráfico de la Fig. 5 muestra el nivel de significancia de nuestros datos o bien la declinación astronómica frente a la frecuencia relativa normalizada, lo que nos permite una más clara y acertada determinación de la estructura de picos y la relevancia estadística de los mismos.

En lo que respecta a la interpretación de los datos, en nuestro caso de estudio tenemos tres hipótesis fundamentales sobre la posible orientación de las iglesias de la RBGC y zonas cercanas. La primera indica que las iglesias podrían estar orientadas con su altar apuntando aproximadamente hacia el este geográfico (en el caso de contar con un horizonte de poca altura en sus espaldas), es decir, hacia la salida del Sol en los equinoccios. De cumplirse esta hipótesis se observaría en el gráfico un pico mayor que  $3\sigma$  en torno a una declinación aproximada de  $0^\circ$ . La segunda hipótesis, de tipo calendárica, es la que propone que las iglesias y ermitas están orientadas hacia la salida del Sol en el día correspondiente a su santo patrón o festividad principal. Bajo esta hipótesis, las declinaciones resultantes toman valores arbitrarios dentro del rango aproximado  $[-23,5^\circ, +23,5^\circ]$  (o un poco mayor, si tenemos en cuenta el error en las mediciones, que se traduce en unos  $\pm 0,7^\circ$  para las declinaciones extremas). En este caso, por lo tanto, no se vería ningún pico relevante en el gráfico (a menos que varias iglesias tuvieran la misma fiesta patronal). La última hipótesis que debemos considerar es la que sugiere que las iglesias se orientan hacia la salida del Sol en – o muy cerca de – las fechas de los solsticios. Esta orientación podría ser considerada un patrón de imitación del culto aborigen prehispánico ([22]). De cumplirse esta hipótesis, se vería reflejada como una notoria acumulación de orientaciones en torno a las declinaciones aproximadas  $\pm 23,5^\circ$  (las líneas verticales continuas del gráfico). Como se aprecia en la Fig. 5, aparecen solo algunos picos marginalmente significativos por encima del nivel  $3\sigma$ . Ninguno de estos picos se concentra en el valor de declinación  $0^\circ$ , correspondiente a iglesias orientadas equinoccialmente (esto es, cuyos ábsides apuntan al orto solar durante los equinoccios). Luego, nuestra primera hipótesis queda descartada. En lo que respecta a nuestra siguiente hipótesis, de la Tabla 1 es posible observar que la mayoría de las iglesias y ermitas tienen valores de la declinación que caen fuera del rango solar. Esto ya descarta la hipótesis calendárica. Además, en el caso de aquellas 17 iglesias que sí están orientadas dentro del arco solar (de acuerdo con su declinación), un rápido análisis nos lleva a concluir que tampoco existe correspondencia con las fiestas patronales. En la columna Orientación de la Tabla 1, se anotan las fechas correspondientes a cada declinación solar, en el año en el cual fue construida cada ermita o iglesia. Estos valores surgen de un cálculo de efemérides astronómicas ([23]), lo que nos permite comparar las fechas de las festividades de cada iglesia con los días del año en los que el Sol, dada una particular declinación astronómica, cruza el horizonte. De la Tabla 1 se ve claramente que en la mayoría de las iglesias la fecha de la festividad no coincide con la “orientación”. Veamos ahora la última hipótesis, aquella que su-

giere la posibilidad de que las iglesias se orienten hacia la salida del Sol en días cercanos a los solsticios. En la Fig. 5 se destacan dos picos localizados aproximadamente en declinaciones solsticiales, con aquel más prominente ubicado en el valor  $+23,5^\circ$ . Esto ya se podía anticipar a partir del diagrama de orientaciones de la Fig. 4, donde se ve una clara acumulación de orientaciones a poniente para el solsticio de junio. Este resultado es sugerente, pues marca el solsticio de verano boreal, “cuando el Sol entra en Cancro a veinte y uno de junio en adelante” (según el historiador teldense Marín de Cubas [24]), la fecha más importante del calendario de la población aborigen. No olvidemos que la Luna siguiente a esta fecha era la de los festivales, y hay muy variados marcadores solsticiales en la isla de Gran Canaria, por ejemplo, aquel ubicado en la montaña de Cuatro Puertas, en el municipio de Telde, una cueva artificial con cuatro accesos labrada en la toba volcánica ([14]). Este patrón de orientaciones hacia el solsticio de verano boreal, aunque sutil, podría quizás concretar la cristianización de un rito anterior a la llegada de los conquistadores. Aunque esto es solo un indicio, que es menester estudiar en profundidad en el futuro, no debemos olvidar que, por las mismas fechas, ocurría una situación muy similar en otro lugar del archipiélago canario, en San Cristóbal de La Laguna, esta vez con la orientación a poniente de dos iglesias muy relevantes, Nuestra Señora de la Concepción y San Agustín, ambas de inicios del siglo XVI ([5]). Por último, la Fig. 5 también muestra un pico de declinación ubicado en torno a  $-50^\circ$ , fuera del rango solar, debido principalmente a varias iglesias modernas. Estas declinaciones son responsables de este “pico de acumulación” por orientaciones cercanas a la línea meridiana. Algunas de estas construcciones son: San Fernando en Maspalomas, una ermita pequeña ubicada en un pueblo de construcción moderna; San Juan Bautista, una iglesia moderna en la localidad de Chira; y la ermita de San Bartolomé, ubicada en San Bartolomé de Tirajana (número 083 en la Tabla 1, también de fábrica moderna y en la actualidad ubicada dentro del predio de un hotel privado. Todas estas iglesias contribuyen – junto a otras más antiguas, por supuesto – a ese gran pico de valor negativo en el curvigrama de declinación. Por otra parte, otro aspecto interesante que se debe considerar es la influencia de la orografía en la posible orientación de las iglesias. Dos ejemplos claros ya fueron nombrados antes en el caso de las ermitas-cueva, como la ermita de La Cuevita en Artenara y la ermita de Santa Águeda en Arguineguín (ver sus datos en la Tabla 1). En estos casos, una vez seleccionados los sitios para la erección de los santuarios iniciales, no quedaba libertad para elegir la orientación deseada para sus altares. Santa Águeda, en particular, se ubica sobre la costa en el sur de la isla y de la Reserva y, naturalmente, abre su puerta hacia el mar. Como puede verificarse en la Tabla 1, los acimuts de ambas ermitas se dirigen hacia el cuadrante norte y se hallan lejos del arco solar. Otro caso interesante es la ermita de San Juan Bautista en el Barranco de Guayadeque (número 095 en la Tabla 1), que fue construida subiendo la pendiente de una montaña y por lo tanto su orientación copia ese camino de acceso. En este caso, nuevamente, el acimut de su eje cae por fuera del rango solar.

## VI. DISCUSIÓN

Las ermitas e iglesias cristianas de Gran Canaria empezaron a edificarse a partir del sometimiento y colonización de la isla hacia fines del siglo XV, en años posteriores a la ocupación realenga impulsada y financiada directamente por los Reyes Católicos de la Corona de Castilla. La empresa de conquista llevó la religión católica a la isla y la consiguiente evangelización de la población nativa, con la posterior construcción de pequeños santuarios y ermitas que ilustrarían una nueva situación religiosa y social. Estos sucesos se dieron como un paso previo a la conquista del continente americano, lo que resulta interesante porque los patrones de orientación de las iglesias en esta isla – y en especial los que hemos hallado en nuestro análisis de la Reserva de la Biosfera – podrían ser una “muestra” de lo que sucedería posteriormente durante la colonización de América ([25]). Como antecedente sobre el estudio de templos cristianos antiguos, se sabe que la orientación espacial de los mismos es una de las características más destacadas de su arquitectura. Las prescripciones dadas en textos del cristianismo temprano indicaban que las iglesias debían situarse siguiendo una determinada orientación, con el sacerdote mirando hacia oriente durante los servicios religiosos. Trabajos recientes muestran que estas prescripciones en gran medida se cumplieron, al menos durante el Medioevo, donde hubo una marcada tendencia a orientar los altares de los templos en el rango solar. Este es el contexto de nuestro presente estudio arqueoastronómico, y nuestra intención fue investigar si las mencionadas tradiciones fueron trasladadas rígidamente desde el continente europeo hacia las nuevas colonias o si, por el contrario, estas prescripciones no se respetaron y por qué razón. En nuestro trabajo de campo nos concentramos en las construcciones localizadas en el ámbito de la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria, así como también en sus regiones cercanas de influencia (unas 44 iglesias de las cuales dos se ubican en cuevas). Este trabajo de mediciones fue luego complementado con análisis específicos detallados, tanto estadísticos como calendáricos. Como señalamos en secciones anteriores, el análisis estadístico de las declinaciones astronómicas calculadas que hemos presentado aquí (Fig. 5) es más apropiado metodológicamente que el solo uso de las orientaciones acimutales, pues tiene en cuenta también el paisaje circundante a cada iglesia y los valores de las alturas del horizonte local como fueron consignados en la Tabla 1. Este análisis dio resultados que muestran que 17 de las 42 construcciones con valor calculado de declinación (poco más que el 40% del total) orientan sus ejes dentro del rango solar y que, además, existe una mayor frecuencia de los ejes de los templos orientados hacia declinaciones solsticiales – especialmente hacia el solsticio de verano en el archipiélago canario. Este es un resultado que podría distinguir a Gran Canaria (o al menos a la Reserva de la Biosfera) del resto de las islas vecinas ya exploradas, pues ni Lanzarote, La Gomera o lo que hemos analizado recientemente en Fuerteventura, por el momento, sugieren patrones de orientación similares al aquí hallado. Además de este análisis estadístico, el cálculo de las declinaciones astronómicas nos permitió realizar un análisis calendárico individual para cada iglesia orientada dentro del rango so-

lar. Esto requirió el estudio de los registros históricos para precisar el año de fundación de varios de los templos más relevantes de la zona explorada. A partir de este trabajo hemos podido comprobar que la mayoría de las iglesias de la Reserva de la Biosfera no se halla orientada hacia la salida del Sol en las efemérides del santo patrón o fecha festiva particular de cada iglesia. En conclusión, es de esperar que el trabajo que hemos descrito aquí sirva para que estos y otros estudios arqueoastronómicos se conviertan en insumos reales para el conocimiento y la adopción de medidas de preservación patrimonial. Y que colabore, además, con la inserción de la Astronomía Cultural y de la Historia Cultural de los pueblos del pasado en actividades educativas que relacionan la astronomía con la sociedad.

## VII. AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a sus colaboradores Juan Belmonte y César González-García por iluminadoras discusiones en estos temas, y a Luchy y Denise por su apoyo y gentileza durante el trabajo de campo. A.G. desea agradecer a Carlos Santana por su dedicación y ayuda para concretar la visita a la isla. Este trabajo ha sido financiado parcialmente por el Cabildo de Gran Canaria, el CONICET y la Universidad de Buenos Aires.

## REFERENCIAS

- [1] S. C. McCluskey. *Astronomies and Cultures in Early Medieval Europe*. (Cambridge University Press., 1998).
- [2] A. C. González-García y J. A. Belmonte. The Orientation of Pre-Romanesque Churches in the Iberian Peninsula. *Nexus Network Journal* **17**, 353-377 (2015). <http://dx.doi.org/10.1007/s00004-014-0231-7>.
- [3] C. Esteban, J. A. Belmonte, M. A. P. Betancort, R. Marrero y J. J. J. González. Orientations of Pre-Islamic Temples of Northwest Africa. *Journal for the History of Astronomy* **32**, S65-S84 (2001). <http://dx.doi.org/10.1177/002182860103202604>.
- [4] J. A. Belmonte, A. Tejera, M. A. Perera Betancort y R. Marrero. On the orientation of pre-Islamic temples of North-west Africa: a re-appraisal. New data in Africa Proconsularis. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry* **6**, 77-85 (2007). <https://www.maajournal.com/index.php/maa/article/view/165>.
- [5] A. Gangui y J. A. Belmonte. Urban Planning in the First Unfortified Spanish Colonial Town: The orientation of the historic churches of San Cristóbal de La Laguna. *Journal of Skyscape Archaeology* **4**, 6-25 (2018). <http://dx.doi.org/10.1558/jsa.34336>.
- [6] S. C. McCluskey. en *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy 1703-1710* (Springer New York, 2015). ISBN: 9781461461418. [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-6141-8\\_173](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-6141-8_173).
- [7] C. Vogel. Sol æquinocialis. Problèmes et technique de l'orientation dans le culte chrétien. *Revue des Sciences Religieuses* **36**, 175-211 (1962). <http://dx.doi.org/10.3406/rscir.1962.2332>.

- [8] C. Borromeo. *Instructionum fabricae et suppellectilis ecclesiasticae. Libri II* (ed. Della Torre, S.) ISBN: 9788820929749. <https://www.vaticanum.com/en/instructionum-fabricae-et-suppellectilis-ecclesiasticae-libri-ii-monumenta-studia-instrumenta-liturgica> (Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano, 2000).
- [9] A. Gangui, A. C. Gonzalez Garcia, M. A. Perera Betancort y J. A. Belmonte. La orientación como una seña de identidad cultural: las iglesias históricas de Lanzarote. *Tabona* **20**, 105-128 (2016). <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/18176>.
- [10] A. Di Paolo, A. Gangui, J. A. Belmonte y M. A. P. Betancort. Cuando la ortodoxia no es lo más relevante: el paisaje de La Gomera y la orientación de sus iglesias. *Cosmovisiones: Cosmovisões* **1**, 73-88 (2020). <https://revistas.unlp.edu.ar/cosmovisiones/article/view/13474/12406>.
- [11] M. F. Muratore, A. Gangui, M. Urrutia-Aparicio, C. Cabrera y J. A. Belmonte. On the Orientation of Historic Christian Churches of Fuerteventura: Conciliating Tradition, Winds and Topography. *Journal of Skyscape Archaeology* **9**, 5-31 (2023). <https://journal.equinoxpub.com/JSA/article/view/22808>.
- [12] L.-M. Delgado-Hernández y M. Ronquillo-Rubio. Aproximación al estudio de las ermitas: análisis y tipología funcional de las ermitas de Gran Canaria de fines del siglo XV a principios del XVI. *Anuario de Estudios Atlánticos* **65**, 1-24 (2019). <https://www.redalyc.org/journal/2744/274458016006/html/>.
- [13] M. Hernández. *Guía del patrimonio arquitectónico de Gran Canaria* ISBN: 9788481034196. <https://www.agapea.com/libros/GUIA-DEL-PATRIMONIO-ARQUITECTONICO-DE-GRAN-CANARIA-MAPA-9788481034196-i.htm> (Cabildo de Gran Canaria, Patrimonio Histórico, 2005).
- [14] J. A. Belmonte. en *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy* 1115-1124 (Springer New York, 2015). ISBN: 9781461461418. [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-6141-8\\_106](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-6141-8_106).
- [15] C. L. N. Ruggles. en *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy* (ed. Ruggles, C. L. N.) 411-425 (Springer, New York, NY, 2015). [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6141-8\\_26](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6141-8_26).
- [16] C. L. N. Ruggles. en *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy* 459-472 (Springer New York, jul. de 2015). ISBN: 9781461461418. [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-6141-8\\_33](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-6141-8_33).
- [17] B. E. Schaefer. Astronomy and the limits of vision. *Vistas in Astronomy* **36**, 311-361 (1993). [http://dx.doi.org/10.1016/0083-6656\(93\)90113-X](http://dx.doi.org/10.1016/0083-6656(93)90113-X).
- [18] M. Kosowsky. *HeyWhatsThat* <http://www.heywhatsthat.com/>. 2023.
- [19] Natural Resources Canada. *Magnetic Declination Calculator* <http://geomag.nrcan.gc.ca/calc/mdcal-en.php>. 2023.
- [20] A. C. González-García. *A Voyage of Christian Medieval Astronomy: Symbolic, Ritual and Political Orientation of Churches* en *SEAC 2011 Stars and Stones: Voyages in Archaeoastronomy and Cultural Astronomy* (eds. Pimenta, F., Ribeiro, N., Silva, F., Campion, N., Joaquineto, A. y Tirapicos, L.) (mayo de 2015), 268-275. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2015ssva.conf..268G>.
- [21] A. C. González-García e I. Šprajc. Astronomical significance of architectural orientations in the Maya Lowlands: A statistical approach. *Journal of Archaeological Science: Reports* **9**, 191-202 (2016). <http://dx.doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.07.020>.
- [22] J. A. Belmonte, C. Esteban, A. Aparicio, A. Tejera Gaspar y O. González. Canarian Astronomy before the conquest: the pre-hispanic calendar. *Revista de la Real Academia Canaria de Ciencias* **VI**. Accedido el 23 de junio de 2026, 133-156 (1994). <https://biostor.org/reference/140600>.
- [23] Jet Propulsion Laboratory. *Horizons Web Application* <https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/app.html>. 2023.
- [24] T. A. Marín de Cubas. *Historia de las siete islas de Canaria* (eds. Casañas, J. y Régulo Rodríguez, M.) Edición de 1694. Cap. XVIII, p.254. <https://proyectotarha.org/2016/06/06/esenciales-v-historia-de-las-siete-yslas-de-canaria/> (Real Sociedad Económica de Amigos del País, Las Palmas de Gran Canaria, 1986).
- [25] A. M. Macías Hernández. en *Gran Enciclopedia Canaria* (ed. Macías Hernández, A. M.) Registro en la Biblioteca Nacional de España — Accedido el 23 de junio de 2026, 224-228 (Ediciones Canarias, Las Palmas de Gran Canaria, España, 1994). <https://datos.bne.es/edicion/bimo0000421978.html>.