



# El cielo de las alturas: análisis arqueoastronómico y topográfico de las iglesias de Nuestra Señora de La Paz, Bolivia

*The heavens in the highlands: archaeological and topographical analysis of the churches of Nuestra Señora de La Paz, Bolivia*

Salvador Arano Romero<sup>A</sup>, Geraldine Fernández Selaez<sup>B</sup> & Ricardo Moyano<sup>C</sup>

**Recibido:**  
septiembre 2021.

**Aprobado:**  
abril 2021.

**Publicado:**  
julio 2022.



## RESUMEN

La relación entre la cultura y la astronomía es un campo reciente de estudio que ha permitido entender la importancia y uso del cielo en distintos grupos sociales. En este trabajo abordamos aquellos vínculos que establecieron con el espacio celeste los pobladores locales del valle de La Paz (Bolivia), a partir de las *wak'as* (lugares sagrados) e iglesias coloniales, durante los siglos XVI y XVIII. Logramos identificar posibles relaciones visuales entre los templos cristianos, las *wak'as* y los fenómenos celestes. Presentamos los resultados del análisis de la orientación de los accesos de altares de las iglesias y templos, considerando los espacios socialmente significativos para la población indígena. A la vez, mostramos que esta disposición responde a ciertos eventos de salida y puesta del Sol y la Luna en fechas específicas, que podrían coincidir con celebraciones y cultos indígenas, así como con el calendario de santos impuesto por los españoles.

**Palabras clave:** arqueoastronomía, iglesias coloniales, *wak'as*, Andes del sur, valle de La Paz.

## ABSTRACT

*The relationship between culture and astronomy is an emerging field of study that has expanded our understanding of the importance and use of the sky among different social groups. In this paper we explore the links between these two realms that were established by the inhabitants of the La Paz valley (Bolivia). By examining local wak'as (sacred places) and colonial churches (16th to 18th centuries), we identified possible visual relationships between Christian churches and shrines, wak'as and celestial phenomena. This paper presents the results of our analysis of church and shrine altar placement in relation to socially significant spaces for the indigenous population. We furthermore show that their orientation is aligned with certain celestial events, including sunrise, sunset and moonset on specific dates, which may have coincided with indigenous celebrations and religious rites, as well as with the calendar of feast days imposed by the Spanish colonial rulers.*

**Keywords:** archaeoastronomy, colonial churches, *wak'as*, southern Andes, valley of La Paz.

<sup>A</sup> Salvador Arano Romero, UE-CISOR/CONICET-UNJU, San Salvador de Jujuy, Argentina. ORCID: 0000-0001-9265-851X. E-mail: salaranoromero@gmail.com

<sup>B</sup> Geraldine Fernández Selaez, Carrera de Arqueología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. ORCID: 0000-0001-6818-7842. E-mail: geritafer94@gmail.com

<sup>C</sup> Ricardo Moyano, Investigador postdoctoral, Departamento de Astronomía, Universidad de La Serena, La Serena, Chile. ORCID: 0000-0002-8153-0366. E-mail: astronomiaintercultural@gmail.com



## INTRODUCCIÓN

“De como camina el Sol durante junio y de lo que se ve en el cielo...” (Castro & Varela 2004).

Homenaje póstumo a la maestra y amiga Victoria Castro Rojas (1944-2022), guía de decenas de investigadoras e investigadores en temas andinos. En especial por impulsar y crear en la astronomía cultural.

La ciudad de La Paz ha sido objeto de varias investigaciones relacionadas con la arqueología prehispánica (Portugal 1956; Ponce 1967; Huidobro 1984; Fernández 2004; Aranda 2008; Lemuz & Aranda 2008; Villanueva 2011; entre otros), sin embargo, en pocas oportunidades se han realizado trabajos sobre la arqueología colonial del valle (Rendón et al. 2007; Rivera 2008; Méncias 2009), por lo que se trata de un período que ha sido poco investigado en esta región. Además, el trabajo arqueológico convencional en áreas urbanas suele estar limitado por la arqueología de rescate, lo que da cuenta de la necesidad de incorporar y crear nuevas alternativas de análisis arqueológico, que complementen y respalden los estudios históricos.

Este trabajo tiene como antecedentes las investigaciones realizadas en distintas regiones del Noroeste de Argentina, el centro-norte de Chile y el centro de México. Estas plantean que durante el período de contacto hispano, la ubicación y disposición espacial de sitios arqueológicos –como las *wak'as*– e iglesias coloniales se relacionaban con prácticas rituales y calendarios luni-solares de horizonte (Zimbrón & Moyano 2015; Moyano 2016, 2018a; Leibowicz et al. 2018; Moyano & Bustamante 2021).<sup>1</sup>

Nuestro análisis se enfocó en la identificación de orientaciones astronómicas (solsticios, equinoccios y lunisticios) que influyeron en el establecimiento y disposición espacial de las iglesias coloniales. Así mismo, cotejamos esta información con datos etnohistóricos referidos a elementos del paisaje y del calendario, tanto prehispánicos como coloniales, considerando la conformación actual del centro histórico de la ciudad de La Paz, ya que el trazado urbano, al igual que en otras ciudades americanas, ha permanecido relativamente constante desde tiempos coloniales (Barrientos et al. 2021).

## SÍNTESIS HISTÓRICA Y GEOGRÁFICA DE LA CIUDAD DE LA PAZ

La ciudad de La Paz fue fundada el 20 de octubre de 1548 por el capitán Alonso de Mendoza en la localidad de Laja, y al año siguiente fue trasladada al valle del Chukiago Marka (del aymara, que significa chacra de papas u oro), sitio donde prevalece hasta la actualidad. Es la única ciudad que conserva dos nombres; el que le fue dado al momento de su fundación, Ciudad de Nuestra Señora de La Paz, y aquel con el que lo conocen los pobladores locales, Chukiago (Sanjinés 1948; Saignes 1985). El nuevo sitio de permanencia fue definido por los españoles fundamentalmente por el cobijo de los fuertes vientos y el frío del altiplano, y también debido a su fácil acceso a fuentes de agua (Sanjinés 1948; Saignes 1985). Sin embargo, estas no fueron las únicas razones. La Paz era un punto de paso que conectaba el centro minero de Potosí con la capital incaica del Cuzco, por lo que se trataba de un punto de control y abastecimiento muy necesario para el tráfico e intercambio de bienes y poblaciones desde tiempos prehispánicos (Saignes 1985).

Resulta fácil darse cuenta de que la ciudad de La Paz fue ubicada en un lugar rodeado de cerros y nevados de la cordillera Central, cargados de importancia simbólica, visual y paisajística (Arano & Fernández 2017). Los nevados más representativos son el Illimani y el Mururata, pues formaban parte del imaginario de toda persona que habitó el valle del Chukiago. La misma significación tienen muchos otros cerros que rodean la ciudad, puesto que son *apachitas* (apachetas) y *wak'as*.

Así como los cerros y nevados son de gran relevancia en el paisaje de la ciudad, también destacan los ríos que circulan, actualmente, por debajo de las calles. Existen tres cuencas principales que cruzan la ciudad: la del Choqueyapu (Señor de Oro), la de Orkojauira (río Macho) y la cuenca del sur, con más de 300 ríos tributarios (Arano & Fernández 2017). El Choqueyapu le da el nombre local al valle, río que es considerado uno de los grandes colosos de La Paz. En la época colonial servía de línea divisoria, separando el barrio de los españoles, conocido como la zona intrapuentes, y el barrio de los indígenas, o zona extrapuentes (fig. 1). Ambas partes de la ciudad se encontraban unidas por puentes diseñados



**Figura 1.** “Plano de la Ciudad de La Paz” para el siglo XVI, elaborado por Teresa Gisbert y José Mesa (tomado de Bedoya 1986: mapa 1).  
**Figure 1.** “Plan of the City of La Paz” in the 16th Century, prepared by Teresa Gisbert and José Mesa (based on Bedoya 1986: map 1).

por el alarife Paniagua (Sanjinés 1948), quien también se encargó del trazado urbanístico de toda la ciudad.

Al inicio de proceso colonial, la mancha urbana de la ciudad de La Paz estaba delimitada por los cerros Killi-Killi y El Calvario, y los ríos Choqueyapu y Mejahuirá (Gerl & Chávez 2008). Debido al crecimiento normado por los numerosos ríos, fue necesario rediseñarla y construir una serie de puentes que unieran el barrio de los indios con el de los españoles, ya que el trazado inicial y su ubicación hacía que estuvieran separados (Sanjinés 1948). Si bien el cauce natural separaba los barrios, los puentes marcaban el punto de articulación y facilitaban el comercio. Además, la mayoría de los tambos de la ciudad se encontraban en la zona extrapuentes; Sanjinés (1948) menciona que solo unos pocos fueron ubicados en la zona intrapuentes, debido a que los productos llegaban de las zonas periféricas de la ciudad.

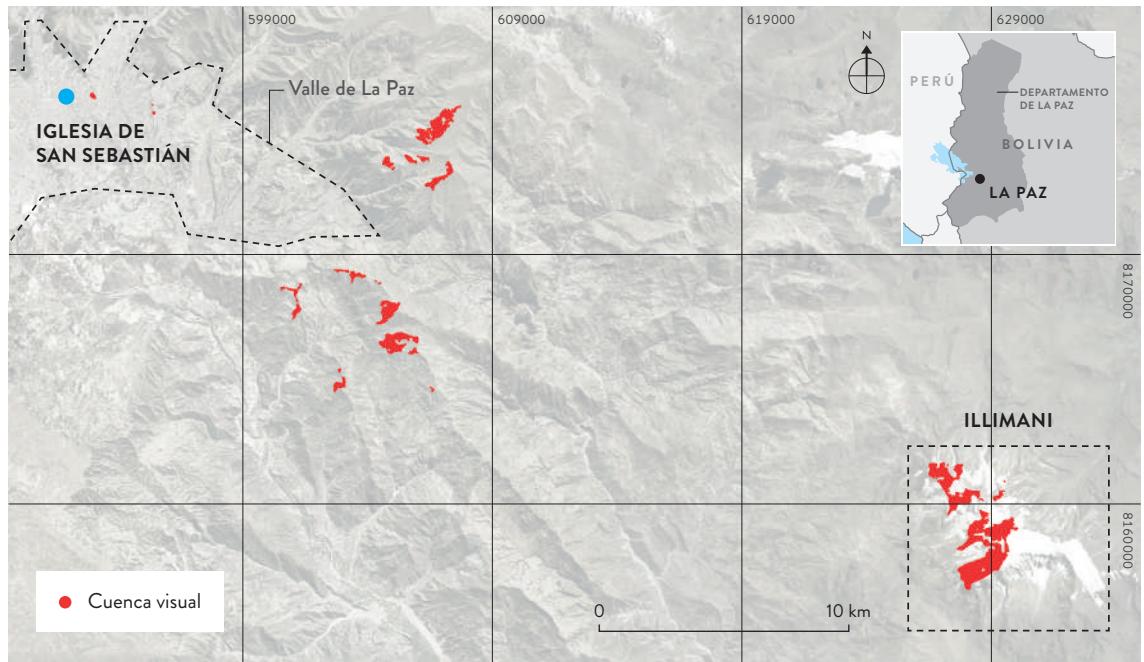
Los principales asentamientos que conformaban el barrio de indios estaban dispuestos alrededor de templos y conventos, como San Francisco, San Sebastián, Santa Bárbara y San Pedro; mientras que en los alrededores de la actual plaza Murillo, centro cívico de la vida colonial, se encontraba el barrio de los españoles (Barrientos et al. 2021), con sus centros religiosos, muchos de los cuales perduran hasta la actualidad. Es importante mencionar que todas las iglesias tomadas en cuenta para este trabajo actualmente se encuentran en pie, a excepción de Santa Bárbara, que como explicaremos más adelante, ya no existe.

## METODOLOGÍA

La metodología incluyó el trabajo de archivo, de campo y gabinete. Se realizó la exégesis historiográfica (localización y recopilación de documentos, mapas antiguos y crónicas) en relación con el calendario litúrgico. Se hizo un relevamiento documental sobre lo referido a las iglesias edificadas en los barrios centrales de La Paz durante la Colonia, y de aquellos archivos que trataban de las *wak'as* existentes en todo el valle. Además, tomamos conocimiento de que el Gobierno Autónomo de La Paz había realizado un estudio georreferenciado de todas las *wak'as* y *apachitas* de la ciudad (Quilla s/f), y solicitamos dicha información para ingresarla a nuestra base de datos.

En coordinación con la Arquidiócesis de La Paz, se realizaron los relevamientos arquitectónicos y de horizontes (360°) en la Catedral de Nuestra Señora de La Paz, y de las iglesias de San Sebastián, San Francisco, San Pedro, Santo Domingo, Virgen del Carmen, San Juan de Dios, La Merced, San Agustín y Santa Bárbara, construidas entre los siglos XVI-XVIII. Desde 2017 hasta 2020 se realizó la georreferenciación o posicionamiento espacial de los edificios, utilizando un sistema de coordenadas (latitud, longitud y altura sobre el mar) y *datum* (WGS84).

Nos enfocamos en la identificación de puntos astronómicos, como solsticios, equinoccios, lunisticios y fechas intersolsticiales, al oriente y poniente.<sup>2</sup> Tomamos



**Figura 2.** Ejemplo de cuenca visual obtenido mediante el programa QGis. Elaboración propia con fondo de mapa de Google Earth.  
**Figure 2.** Example of the visual basin obtained from the QGis program. Prepared by the authors, superimposed on GoogleEarth map.

como referencia los ejes de simetría de los edificios y calles del centro histórico de La Paz, obteniendo valores de azimut y altura, corregidos con brújula óptica (Konustar 10) y clisímetro (tipo CST), con resolución de  $1^\circ$  (precisión  $30'$ ), utilizando referencia astronómica solar (centro del disco) y declinación magnética local (Šprajc 2001; Aveni 2005; Bustamante et al. 2016; NCEI 2021). Para el análisis de los horizontes se utilizaron las imágenes PeakFinder (2021) sobre valores de declinación obtenidos con trigonometría esférica, corregidos según valores de refracción y paralaje calculados, siguiendo la fórmula básica de cálculo arqueoastronómico (Aveni 2005).

Para cada uno de los casos se confirmaron los valores derivados con la memoria de cálculo de Clive Ruggles (2021), *basic declination calculator*. Debido a que los modelos de relieve y los instrumentos de medición no son del todo exactos, se asumió una incertidumbre no mayor a  $\pm$  un día en los resultados para fechas solares. Para las posiciones de la Luna se estableció un margen de  $2^\circ$  de declinación, totalmente aceptable considerando las condiciones de la topografía local y la naturaleza de los ciclos lunares con respecto al ciclo de regresión de los nodos o paradas mayores.

Los datos finales de azimut, altura y declinación se compararon con el programa Stellarium (0.19.3) y los datos proporcionados por el anuario del Instytut Geodezji i Kartografii (IGiK) de Polonia (2019-2020). En todos los casos se realizaron los cálculos de las declinaciones del Sol para fechas actuales (gregorianas), tomando en consideración la diferencia con la época de construcción de las iglesias. Al tiempo en que se realizaba el relevamiento, se procedió a hacer una recopilación de información contextual de todas las iglesias, como su fecha de edificación, estilo arquitectónico, congregación, santo principal, modificaciones y situación actual.

Precisamente, uno de los problemas principales para el registro es el contexto actual de las iglesias, ya que se encuentran rodeadas de edificios y casas, aspecto que no permite identificar el espacio natural circundante, dato necesario para establecer el tipo de relación visual entre las *wak'as* e iglesias. Para subsanar este problema recurrimos al análisis de cuencas visuales, previa identificación de puntos de interés, en programas especializados en sistemas de información geográfica, como Global Mapper, Bing Maps, Google Earth y QSig (fig. 2).

## ESPACIOS SAGRADOS

Como el objetivo principal es establecer el tipo de relación visual existente entre iglesias y *wak'as* considerando sus orientaciones astronómicas, a continuación describiremos todas aquellas que logramos identificar reconociendo además su valor histórico y antropológico.

### Las iglesias de los barrios de indios

Cuando hablamos de la fundación de alguna ciudad durante el período colonial, no se puede ignorar su relación con las iglesias, ya que cada nueva fundación iba de la mano con la construcción de algún recinto religioso (fig. 3). La ciudad de La Paz no fue la excepción, el primer barrio construido fue el de San Sebastián, también conocido como Churubamba (campo de caracoles) (Sanjinés 1948), lugar en que se establecieron los primeros españoles.

Poco tiempo después, en este barrio se mandó a edificar una capilla en honor a San Pedro, pero años más tarde en su lugar se construyó una iglesia con el nombre de San Sebastián, concluyendo las labores en 1559 (Sanjinés 1948; Barriga et al. 2013). En el mismo sitio se estableció la plaza principal con el nombre de Alonso de Mendoza, fundador de la ciudad. El templo de San Sebastián fue reconstruido en varias ocasiones. La primera se realizó en el año 1887, después de que en 1781 la iglesia fuera incendiada y destruida durante el cerco a La Paz (Barriga et al. 2013). En esa oportunidad se modificaron muchas características, conservando solo la disposición de los muros originales, dándole una nueva fachada de estilo neoclásico.

En 1549, año en que la ciudad fue trasladada al valle de Chukiago (1549), se construyó el convento de San Francisco a orillas del río Choqueyapu, en lo que se denominaba la zona extrapuentes (Barriga et al. 2013). En 1743 se inició la construcción de la iglesia con un estilo barroco mestizo, notándose la impronta indígena en gran parte de su fachada.

Quedaba claro que los españoles no podían residir en el mismo lugar que los indígenas, por lo que estos últimos vivían en las afueras de la ciudad, separados por el río Choqueyapu. Es así que, durante la visita del virrey Francisco de Toledo, se creó la reducción de San Pedro y Santiago (Saignes 1985), la cual llegó a ser conocida

como uno de los cuatro barrios de los indígenas de la ciudad. Fue en este lugar donde se mandó a edificar otra iglesia bajo el mismo nombre, aproximadamente en 1573, adquiriendo de esta manera las características urbanas coloniales impuestas por los españoles. Asimismo, tal como ocurrió con el templo de San Sebastián, en 1781 la iglesia de San Pedro fue incendiada, siendo reconstruida a los pocos años, en 1790, con un estilo barroco.

A medida que la mancha urbana de la ciudad aumentaba, se hacían visibles los asentamientos expuestos a mayor riesgo de desastres naturales (Arano & Fernández 2017). Por distintos factores, muchas de las iglesias tuvieron que ser remodeladas y en su mayoría reconstruidas, conservando muy poco de su arquitectura original. Este es el caso de la antigua iglesia de Santa Bárbara, ubicada en la zona del mismo nombre, que fue reconstruida en tres ocasiones, y tras la última fueron los suelos inestables del valle los que causaron su desplome. En el año 1837 esta zona tuvo un hundimiento, provocando el deslizamiento de una de las colinas y el derrumbe de la iglesia (Sanjinés 1948). Después de este incidente, no se volvió a levantar el templo.

### Las iglesias del barrio español

Todas estas iglesias se encuentran dentro del barrio planificado por el alarife Paniagua, que mantuvo la planimetría en damero (fig. 3). Como norma, en cada ciudad colonial debía establecerse un convento, por lo que en el mismo año en que La Paz fue trasladada al valle del Chukiago (1549), se fundó el convento de La Merced a una cuadra de la actual plaza Murillo. Años después, en 1700, se construyó la iglesia bajo el mismo nombre, con un diseño neoclásico. En 1718 se construyeron el convento de las Carmelitas y el templo de la Virgen del Carmen, ubicado a una cuadra de la actual plaza Murillo (Sanjinés 1948).

Hacia fines del siglo XVI y principios del siglo XVII La Paz se encontraba en constante crecimiento, por lo que se requerían nuevos templos alrededor del barrio español. En 1598 se construyó el de San Agustín a cargo del alarife Santiago de Vaca, bajo un estilo virreinal (siglo XVII), sin embargo su fachada fue demolida en el siglo XIX y actualmente es de estilo neoclásico (Barriga et al. 2013). Posteriormente, en 1605, se construyó la Catedral de Nuestra Señora de La Paz junto a la plaza



**Figura 3.** Ubicación de las iglesias en el valle de La Paz. Se exceptúa la fotografía de la iglesia de Santa Bárbara (Nº4), que ya no existe. Elaboración propia con fondo de imagen Bing Maps. Fotografías de los autores. **Figure 3.** Location of the churches in the La Paz valley. The photo of Santa Bárbara church (Nº4) is not included, as the structure no longer exists. Prepared by the authors and superimposed on Bing Maps. Photos by the authors.

mayor de la ciudad, la que a lo largo de los años sufrió diferentes reconstrucciones y modificaciones. Cabe mencionar que para esta época el título de la plaza principal fue cambiado de Churubamba a plaza Mayor (la actual plaza Murillo) (Gerl & Chávez 2008; Barrientos et al. 2021). Cuatro años después, a un par de cuadras de la denominada plaza Mayor, actualmente entre las calles Yanacocha e Ingavi, se edificó el templo de Santo Domingo con una fachada de estilo barroco mestizo.

A partir de entonces, la ciudad empezó a extenderse por esta zona, pero limitada a unas cuantas manzanas a la redonda, debido al accidentado relieve que presenta el valle (Arano & Fernández 2017).

## Las *wak'as*

Con el inicio de la Colonia y la fundación de la ciudad, se impusieron muchos cambios en la vida de los indígenas; nuevas creencias y nuevos lugares de “culto”, entre tantos otros. Fue esta la razón, por ejemplo, para edificar tantos templos, uno en cada barrio, imponiendo la evangelización de los habitantes de la ciudad, obligándolos a dejar sus antiguas creencias para llevarlos por “el buen camino” (Méncias 2009). De esta forma se llegó a la extirpación de idolatrías, y junto con ello la prohibición de los rituales y la apropiación de los paisajes sacralizados de los indígenas. Algunos autores, como Albarraçín y Michel (1998), proponen que la construcción de nuevos templos e iglesias se habría realizado sobre las *wak'as*, sobreponiendo así -material e ideológicamente- la nueva religión católica a las creencias indígenas aymaras. Sin embargo, ante estos intentos de imposición, los indígenas encontraron maneras de no dejar tan fácilmente sus cultos, principalmente la adoración a sus antiguas *wak'as*. Por el contrario, incorporaron de manera consciente prácticas rituales y concepciones del mundo indígena a la tradición católica, manteniendo así el culto a las *wak'as* y *apachitas*. Esto confirma la existencia de patrones ideológicos de continuidad entre el mundo indígena prehispánico y colonial temprano.

En la ciudad se pueden identificar dos tipos de lugares sagrados: *wak'as* y *apachitas*. Desde una definición etimológica, la *wak'a* se traduce, en las voces aymara (Bertonio 1612) y quechua (González Holguín 1952 [1608]), como un ídolo o un lugar de adoración;

mientras que *apachita* se define, en los mismos idiomas, como montones de piedras asociados a los caminos y adoratorios. De forma breve, podemos señalar que las *wak'as* pueden tener diferentes formas y ser cualquier elemento natural, es decir un río, una vertiente, una veta o incluso representar la forma humana, entre otros, a los cuales se les realizan ofrendas; por lo general, cada comunidad poseía una o varias *wak'as* a las que ofrecerle algún tipo de ritual. En cuanto a las *apachitas*, por lo general, son lugares altos desde donde se tiene una buena visibilidad, y están situados en senderos, pasos y entradas de camino, y al transitar por el lugar se debía pedir “permiso” para pasar; también podían cumplir la función de ser *qatokas*, los que eran lugares donde se ofrecían ofrendas aparte de la realización de mesas rituales para las deidades (Quilla s/f).

Algunas *wak'as* y *apachitas* tienen un valor histórico agregado que de alguna manera ha marcado a la población indígena y muy posiblemente al resto de personas, como en el caso de las *apachitas* de Killi Killi y Tupac Katari Chuyma Wak'a. En el primero de estos, la cabeza de Tupac Katari fue clavada después de su descuartizamiento en la provincia de Los Andes, a consecuencia del levantamiento indígena de 1781. Sus miembros descuartizados fueron llevados a distintos lugares, pero se dice que su corazón fue enterrado en la Tupac Katari Chuyma Wak'a.

En La Paz hay alrededor de 33 *wak'as* y *apachitas*, muchas de las cuales se encuentran distribuidas dentro de la mancha urbana de la ciudad, generalmente con un nombre de proveniencia aymara. Se mencionó anteriormente que algunas *apachitas* estaban ubicadas en sitios de paso o entradas a caminos, es por eso que la Wak'a Apacheta se encuentra en la salida principal de la ciudad hacia la región de los yungas, siendo costumbre hasta la actualidad que los viajeros hagan su primera parada en este lugar para realizar una ofrenda y que el viaje no tenga contratiempos.

Algunas *apachitas* celebran su fiesta principal en la misma fecha, este es el caso de El Calvario (actual mirador de Santo Domingo), de La Periférica, de Jach'a Qullo y de Jach'a Apacheta, las cuales coinciden con la fiesta de la Santa Cruz (3 de mayo). Estos cuatro lugares de adoratorio, de acuerdo con Guiniol Quilla (s/f), tendrían relación con la constelación andina de la Chacana o Cruz del Sur. Por lo demás, muchas *wak'as*

y *apachitas* no son muy conocidas en la actualidad; sin embargo, algunas forman parte del imaginario cotidiano, y aunque no se las asuma como *wak'as*, tienen una incidencia importante para muchas personas. Este es el caso de la Awki Qullu Wak'a,<sup>3</sup> conocida actualmente como la Muela del Diablo, la que también tiene como fecha principal el 3 de mayo. En un trabajo anterior (Arano & Fernández 2017) se presentó un análisis espacial del crecimiento urbanístico de la ciudad de La Paz y su relación con elementos paisajísticos dotados de símbolos, que nos inducen a pensar en alternativas indígenas sobre la urbanización de la ciudad.

Otra *wak'a* importante es Sallahumani Wak'a, conocida como la Curva del Diablo, que está relacionada con el agua: *salla* (sonido), *uma* (agua) y *ni* (sufijo de pertenencia), siendo su significado "sonido del agua". Se piensa que en este tipo de *wak'as* se puede afinar el sonido de los instrumentos musicales, y de esta manera ya no es la persona quien toca el instrumento sino el instrumento el que produce las melodías (Quilla, s/f). Esta creencia tiene amplia difusión en los Andes, donde incluso se asume que el agua de los canales y quebradas tiene un "tono" y enseña a cantar a las personas que realizan las ceremonias de petición de lluvias en momentos específicos del año (Barthel 1986 [1957]).

En este sentido, *wak'as* y *apachitas* tuvieron sus propias características que las hicieron importantes. Además, al estar dispuestas en el paisaje no pierden con los años su relevancia como símbolos rituales, paisajísticos, identitarios y visuales, para quienes su entorno sigue siendo un lugar de ceremonias rituales.

## LAS IGLESIAS Y SUS ORIENTACIONES

La orientación espacial de templos e iglesias ha sido un tema relevante en el estudio del momento de contacto hispano-indígena en América. En el caso de las primeras fundaciones del continente, a inicios del siglo XVI, estas también se relacionaban con la orientación de las plantas urbanas, similar al modelo de la cuadrícula española, que incluía una plaza central y manzanas regulares (Nicolini 2005). Recién el 13 de julio de 1573, el rey Felipe II firmó las "Ordenanzas de descubrimientos, nueva población y pacificación de las Indias", para regular elementos como

el trazado ortogonal (en damero) de las ciudades, las dimensiones de las manzanas, canales, muros defensivos, la ubicación de la plaza central-mercado y de la iglesia principal. Esta última, al costado oriental de la plaza, ya sea en el centro del damero para las ciudades interiores o en uno de sus extremos para las ciudades costeras, de manera de servir como un bastión del puerto (Ordenanzas 112-126). Con respecto a la orientación de templos en Europa, Firneis y Köberl (1989) indican que las primeras comunidades cristianas tenían la tradición de considerar el este como la dirección sagrada. Vitruvio, en su obra *De Architectura* (siglo I AC), menciona que templos y monumentos debían estar orientados al este, es decir, por donde sale el Sol (McCluskey 1993). Otras referencias (*Hyginus Gromaticus, Constitutio Limitum*) apuntan a que los templos debían estar orientados hacia "la parte del cielo desde donde la Tierra es iluminada" (McCluskey 2007: 335). Esta manera de orientar los templos fue confirmada por la Iglesia católica en el año 325 DC, en el Concilio de Nicea, instruyendo a sacerdotes y feligreses para orientar templos y altares en la dirección del este, hacia donde también se escuchaba la misa (Čaval & Špracj 2011: 247-248). El orden canónico de orientar los templos aceptaba dos opciones: primero, que el acceso o puerta mirase al este permitiendo que entraran los rayos del Sol por la mañana, iluminando el altar (al oeste); y segundo, que el altar se ubicara al este, es decir, generando el efecto lumínico contrario (Čaval & Špracj 2011).

En el continente americano estas pautas habrían tenido cierta repercusión, sobre todo en los primeros centros urbanos fundados por los españoles. Benfer (2013) plantea orientaciones equinocciales, solsticiales y de media estación en templos franciscanos en Estados Unidos, México y Perú. Otros investigadores, como Gangui y colaboradores (2016), Moyano y Bustamante (2021), sugieren importantes asociaciones entre la orientación de los altares y los accesos de los templos andinos, con fenómenos solares y lunares de horizonte. Un tema aparte, no tratado en este artículo, constituyen los juegos de luces y sombras detectados por Cobo (2013) en la ciudad de Quito, Ecuador, en donde aparentemente se habría utilizado la relación de posición del Sol –ya alto en el cielo– con ventanas y accesos, para marcar fechas importantes dentro del calendario eclesiástico. O la ubicación y orientación



LOCALIZACIONES	FIESTA PATRONAL DE SANTOS Y VÍRGENES	DECLINACIÓN SOLAR (FIESTA)
Nuestra Señora de La Paz	24 de enero	-19,1°
Nuestra Señora de La Asunta (del Pilar)	12 de octubre	-7,5°
San Francisco de Asís	4 de octubre	-4,5°
San Pedro Apóstol	29 de junio	23,2°
Santo Domingo	8 de agosto	16°
Nuestra Señora del Carmen	16 de julio	21,3°
Nuestra Señora de los Remedios	8 de septiembre	5,5°
Nuestra Señora de La Merced	24 de septiembre	-0,6°
San Agustín	28 de agosto	9,5°
Santa Bárbara	4 de diciembre	-22,2°

**Tabla 1.** Fiestas patronales y orientación de las iglesias de La Paz. **Table 1.** Patron saint feast days and orientation of the churches of La Paz.

de iglesias de los siglos XVI y XVII, a partir de determinantes geográficas, como la dirección de la caja del río, en la zona de la quebrada de Humahuaca, provincia de Jujuy, Argentina (Moyano 2018b). A partir de estos trabajos, la orientación de templos e iglesias se puede resumir de la siguiente manera:

- Orientación a la salida o puesta del Sol en los equinoccios.
- Orientación a la salida o puesta del Sol en el día de la fiesta patronal.
- Orientación a la salida o puesta hacia los solsticios (invierno o verano).
- Orientación a la salida o puesta del Sol para el día de fundación de la ciudad o construcción del templo.
- Orientación a la salida o puesta del Sol en el día del paso cenital (latitudes intertropicales).
- Orientación a la salida o puesta de la Luna en sus posiciones extremas o cercanas a los equinoccios.
- Orientaciones cardinales y al este magnético.

## RESULTADOS

### Comparación entre fechas de conmemoración (santos y vírgenes)

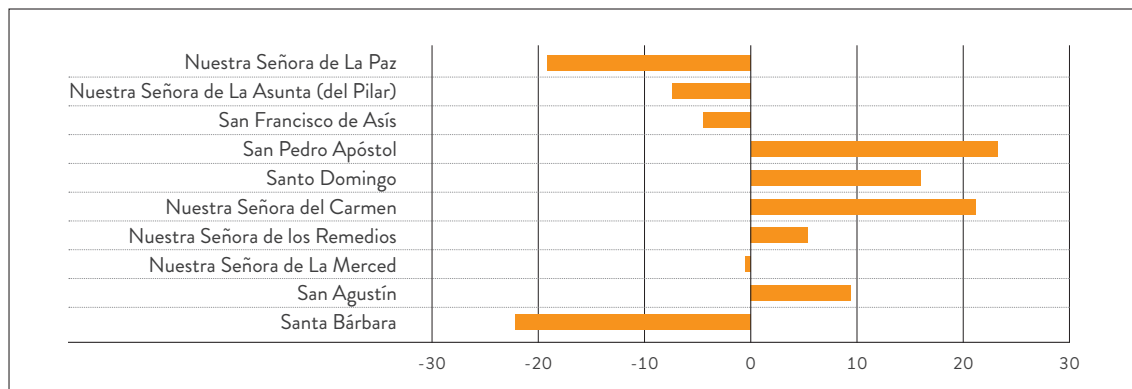
En primera instancia se tomaron en cuenta las fechas (declinación solar) de conmemoración de santos y vírgenes de las iglesias y templos cristianos de la ciudad de

La Paz. Las fiestas se distribuyen entre los meses de junio y enero, es decir, el período entre el solsticio de invierno y el de verano, que luego da inicio al período de lluvias en la zona del altiplano boliviano (tabla 1, fig. 4).

A partir del patrón de orientación de los templos cristianos en la zona andina, el análisis de azimut y declinación de los altares (tabla 2 y gráficos 2, 3 y 4) indica una clara asociación visual entre la *wak'a* del cerro Pachajaya<sup>4</sup> y las iglesias de la Virgen del Carmen y La Merced, así como la orientación de los altares con la puesta de la Luna en sus posiciones extremas (o lunísticos): San Sebastián y Santo Domingo hacia la puesta extrema norte (PLEN), San Francisco a la puesta extrema sur (PLES) y Santa Bárbara a la salida extrema sur (SLES).

Recordemos que la Luna alcanza sus puntos extremos cada 18,61 años en lo que se conoce como ciclo de regresión de los nodos. Este ciclo es independiente del ciclo de fases o sinódico (de 29,5 días), razón por la que en distintas culturas del planeta ha sido más frecuente la observación de la Luna en su plenilunio, ya sea al momento de salida o puesta, para marcar la parada mayor, con valores de declinación cercanos a los +/-28,5°. Este fenómeno ocurre cada 19 años trópicos, igual a 235 meses lunares sinódicos (Moesgaard 1980; Meeus & Savoie 1992) (tabla 3).

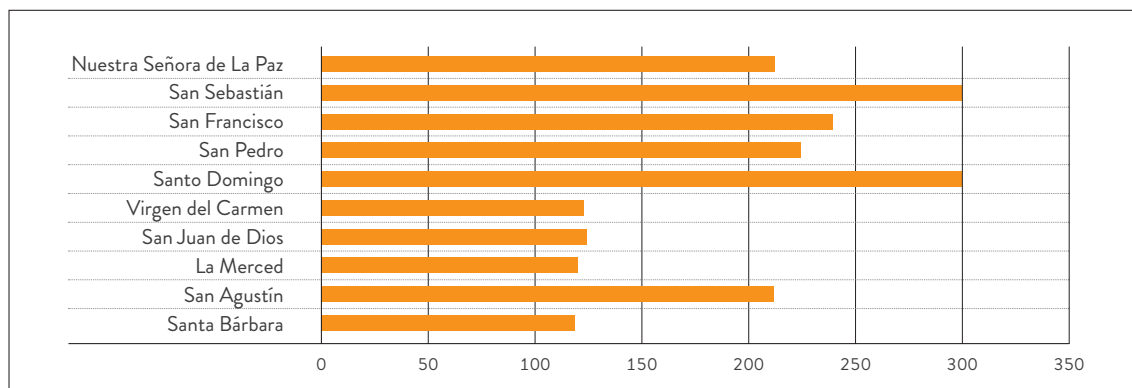
Este tipo de ciclos –en particular el metónico–, si bien fueron descritos por los griegos y anteriormente por los babilonios, al parecer se conocieron de manera



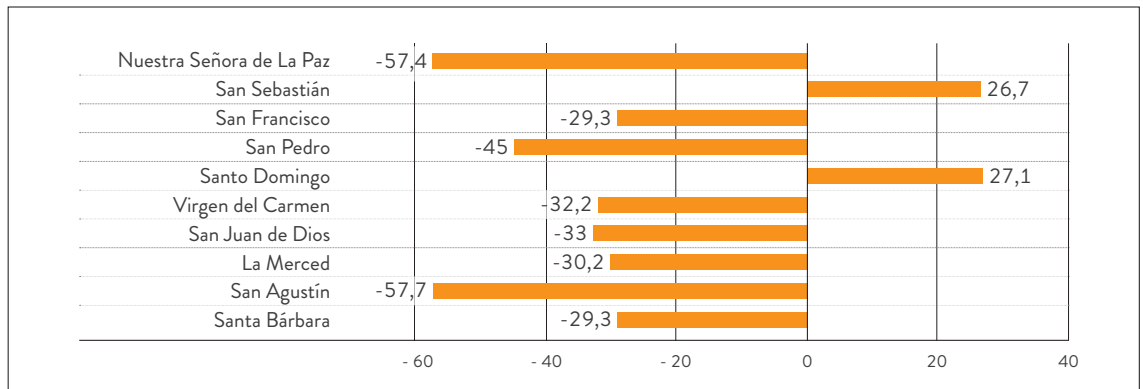
**Figura 4.** Declinación solar de fiestas de santos y vírgenes de la ciudad de La Paz en base a la tabla 1. **Figure 4.** Solar declination on feast days (saints and the Virgin) of La Paz city, based on Table 1.

IGLESIA	AZIMUT ALTAR	ALTURA (ALTAR)	DECLINACIÓN (ALTAR)	DECLINACIÓN (ALTAR) PARALAJE	OBSERVACIONES
Nuestra Señora de La Paz	212°	7,6°	-57,4°	n/a	n/a
San Sebastián	301°	8°	26,7°	26,3°	ca. PLEN (puesta Luna extrema norte)
San Francisco	240°	2,4°	-29,3°	-29,6°	ca. PLEN (puesta Luna extrema sur)
San Pedro	226°	10,9°	-45°	-45,2°	n/a
Santo Domingo	301°	6,9°	27,1°	26,8°	ca. PLEN (puesta Luna extrema norte)
Virgen del Carmen	123°	2,7°	-32,2°	-32,5°	ca. Cerro Pachajaya
San Juan de Dios	124°	2,3°	-33°	-33,3°	n/a
La Merced	121°	2,4°	-30,2°	-30,5	ca. Cerro Pachajaya
San Agustín	212°	8,4°	-57,7°	-58°	n/a
Santa Bárbara	120°	2,4°	-29,3°	-29,6°	ca. PLEN (salida Luna extrema sur)

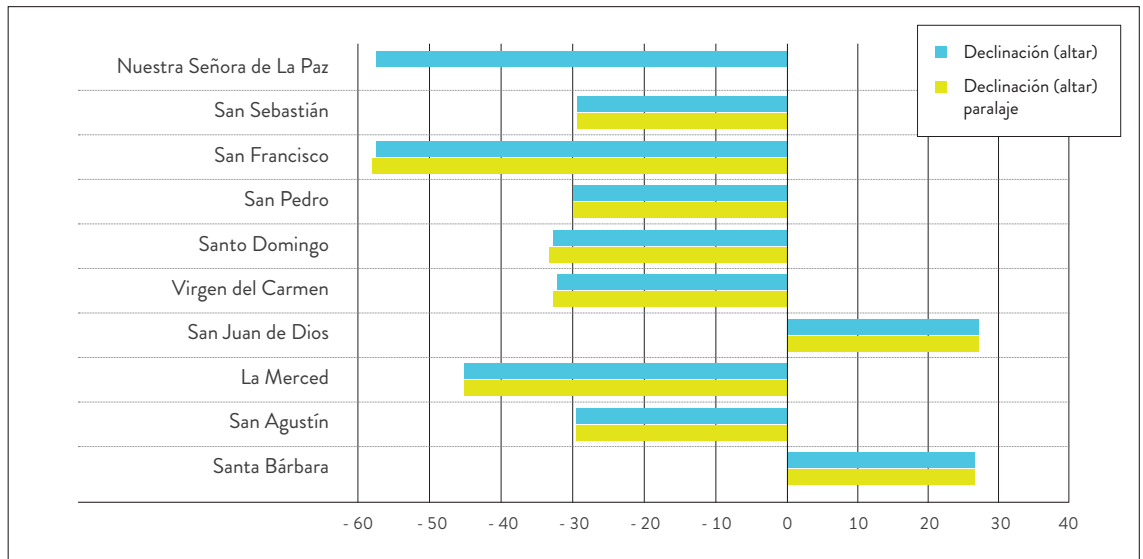
**Tabla 2.** Análisis de azimut del altar, altura del altar, declinación del altar, declinación del altar en relación al paralaje y observaciones de cada iglesia. **Table 2.** Analysis of the altars of each church, including azimuth, altitude, declination, declination in relation to the parallax, and observations.



**Figura 5.** Azimut de altares de las iglesias de La Paz. **Figure 5.** Azimuths of the altars of the churches of La Paz.



**Figura 6.** Valores de declinación del altar de las iglesias de La Paz. **Figure 6.** Declination values of the altars of the churches of La Paz.



**Figura 7.** Comparación entre la declinación solar y lunar de las iglesias. **Figure 7.** Comparison between solar and lunar declination of the churches.

incipiente en la región andina de América gracias a la observación de eclipses lunares (Moyano 2016) y al seguimiento de las paradas mayores de la Luna (Ianizsewski 2016; González-García et al. 2021). Para ello –al menos en el período Inka– se habrían realizado observaciones sistemáticas de la Luna llena, gracias a la existencia de pilares o marcadores naturales de horizonte, como los de monte Picchu en Cuzco, útiles para predecir eclipses y también marcar las fechas del Sol en el anticenit o nadir (Ziólkowski & Lebeuf 1993).

Por otro lado, la comparación de los valores de azimut y declinación de los accesos de los templos indica,

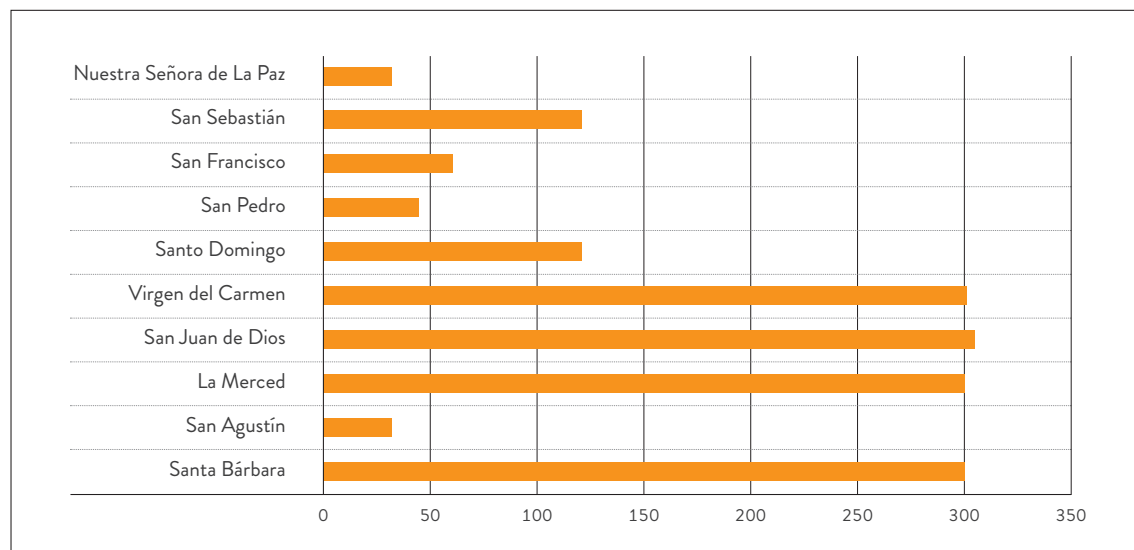
SAROS	NODOS	METÓNICO
18,03 años	18,61 años	19 años
6585,32 días	6797,15 días	6939,68 días
223 lunaciones	230 lunaciones	235 lunaciones

**Tabla 3.** Ciclos lunares. **Table 3.** Lunar cycles.

primero, la asociación con el cerro y *wak'a* de Pachajaya y las iglesias de San Sebastián y Santo Domingo; segundo, la orientación a la salida extrema norte de la Luna en San Francisco; y tercero, la puesta para la Luna en su

IGLESIA	AZIMUT ACCESO	ALTURA (ACCESO)	DECLINACIÓN (ACCESO)	DECLINACIÓN (ACCESO PARALAJE)	OBSERVACIONES
Nuestra Señora de La Paz	32°	28,4°	35,6°	34,9°	n/a
San Sebastián	121°	2,1°	-30,1°	-30,4°	ca. C. Pachajaya
San Francisco	60°	4,8°	27°	26,7°	ca. SLEN (salida Luna extrema norte)
San Pedro	46°	5,8°	39,4°	38,9°	n/a
Santo Domingo	121°	2,2°	-30,2°	-30,4°	ca. C. Pachajaya
Virgen del Carmen	303°	6,6°	29,1°	28,7°	ca. PLEN (puesta Luna extrema norte)
San Juan de Dios	304°	7,2°	29,8°	29,4°	ca. PLEN (puesta Luna extrema norte)
La Merced	301°	7°	27,1°	26,7°	n/a
San Agustín	32°	9,5°	49°	48,4°	n/a
Santa Bárbara*	300°	6,7°	26,3°	25,9°	n/a

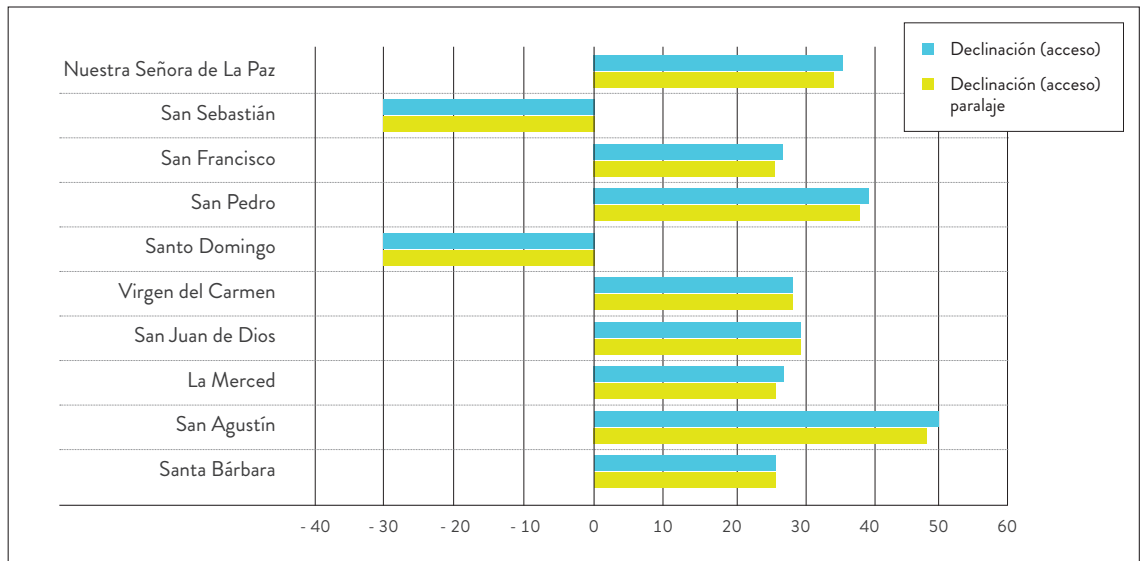
**Tabla 4.** Análisis de azimut y declinación de los accesos de las iglesias de La Paz. Como se mencionó previamente, la iglesia de Santa Bárbara no existe debido a su desplome. \*Solo se tienen referencias en planos antiguos con los cuales se realizó una interpretación sobre su orientación. **Table 4.** Analysis of the azimuth and declination of the entrances to churches in La Paz. \*As mentioned previously, the church of Santa Bárbara collapsed and therefore no longer exists. As it does, however, appear on old plans of the city, an interpretation of its orientation was conducted.



**Figura 8.** Azimut de los accesos de las iglesias de La Paz. **Figure 8.** Azimuth of the doorways of the churches of La Paz.

posición extrema norte en los templos de la Virgen del Carmen y San Juan de Dios (tabla 4, figs. 8 y 9). Esto indicaría cierta intencionalidad, además de un uso ritual de los espacios arquitectónicos construidos en virtud del entorno existente y su significación, a partir del se-

guimiento de la Luna y –asumimos también– el manejo de un calendario de meses sinódicos, tal cual confirman las fuentes tempranas y la arqueoastronomía para otros sectores de los Andes (Moyano 2016; González-García et al. 2021; Moyano & Bustamante 2021).



**Figura 9.** Comparación entre declinación solar y lunar de los accesos de las iglesias de La Paz. **Figure 9.** Comparison of solar and lunar declination of the church doorways in La Paz.



**Figura 10.** El Illimani y el solsticio de diciembre, desde plaza Murillo. Fotografía de los autores. **Figure 10.** Illimani mountain at the December solstice, from Murillo Plaza. Photograph by the authors.

Finalmente, es notoria la importancia simbólica y visual que tiene el nevado Illimani (6368 msnm), montaña ubicada en la cordillera Real, al sureste de La Paz. Esta marca la salida del Sol en el solsticio de diciembre, y posiblemente también el inicio del período de lluvias en

la región, para un observador ubicado en las cercanías de la actual plaza Murillo, frente a la Catedral, reconocido históricamente como el centro cívico, político y religioso de la ciudad (fig. 10). Seguramente, este fenómeno fue percibido por la población indígena del valle de La Paz,

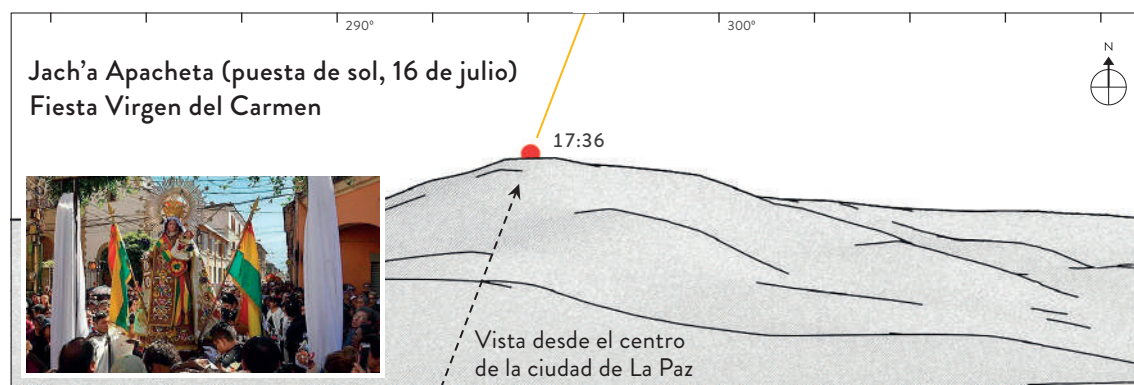


Figura 11. Observación horizonte poniente desde plaza Murillo. *Figure 11. Observation of the western horizon from Murillo Plaza.*

y por los primeros españoles que trazaron las calles y edificaron las iglesias coloniales. Aún más importante resulta el hecho de que esta montaña se mantenga siempre nevada, acentuando la ritualidad de esta línea de visión hacia un lugar venerado como protector del valle y responsable del recurso hídrico en la zona.

Desde el mismo punto de observación se constató la puesta del Sol en Jach'a Apacheta, para el día 16 de julio, fecha en que se conmemora la fiesta de la Virgen del Carmen, de gran importancia en La Paz (fig. 11). En la ciudad existe una especial devoción por la Virgen del Carmen, traída por los misioneros españoles en tiempos de la Colonia. La historia local recuerda que el 16 de julio del año 1809, en medio de la revolución liderada por Pedro Domingo Murillo, a cargo de las tropas que enfrentaban a los realistas, se aprovechó de la procesión de la Virgen para destituir a las autoridades realistas. Con ello se logró la liberación de estas tierras de manos de gobiernos extranjeros. Por este motivo, a lo largo de los años se la reconoce como "virgen revolucionaria", la "general" y patrona de las Fuerzas Armadas (Van den Berg et al. 2012; Arias & Abarca 2015).

Si bien la plaza Murillo no es el único punto posible para realizar estas observaciones, consideramos factible que este lugar fuera especialmente elegido por los primeros pobladores del valle de La Paz para resaltar las condiciones paisajísticas y astronómicas descritas. Más cuando la altura de los edificios era menor, en el contexto de la importancia que tenían la plaza mayor y las primeras iglesias en el momento de fundación y administración de los centros urbanos por los españoles en América, entre los siglos XVI y XVII.

## COMENTARIOS FINALES

El valle de La Paz tiene evidencias arqueológicas con ocupaciones desde el Período Arcaico Tardío (4000 a 2000 años AC) hasta la actualidad. Esta historia cultural ha logrado configurar un paisaje natural, social y simbólico diverso, caracterizado por determinados acontecimientos de cada período. En este sentido, en el período colonial los pobladores locales del valle estarían influenciados por la ocupación inca y los conquistadores españoles. Pese a los esfuerzos de estos últimos por suprimir las creencias religiosas locales, llevando a cabo la prohibición de idolatrías, se mantuvo de alguna forma la devoción hacia las *wak'as* y apachitas. No obstante la importancia que tuvo y tiene el Sol para las sociedades campesinas y agrícolas del valle de La Paz, no se identifican orientaciones, en iglesias y en la planta urbana de la ciudad, relacionadas con solsticios, equinoccios y fiestas de media estación. Tampoco se observan orientaciones bajo el modelo hispano y europeo de marcar fechas y direcciones al este y salida del Sol en los edificios coloniales. Esta información no es menor, si consideramos que gran parte de los templos coloniales se instalaron sobre asentamientos indígenas o fueron levantados por los pobladores locales, quienes aparentemente sí tenían un conocimiento acabado del cielo y los ciclos astronómicos.

Si bien no existe un patrón definido para las fechas de conmemoración de los santos y vírgenes en nuestra área de estudio, sí podemos decir que estas marcan el momento del año entre las fechas de los solsticios de junio y diciembre, al que luego sigue la temporada de lluvias en el altiplano. Esto estaría relacionando el



trabajo de la tierra y las tareas agrícolas con el culto a la Pachamama y a los cerros *wak'as*. Los ejes de simetría de los altares y accesos de las iglesias siguen la planta urbana de la ciudad de La Paz, que como ya se indicó, no tendría un origen solar, pero sí se podría vincular con la topografía local y la existencia de ciertos cerros y adoratorios locales de alta importancia para la población indígena, así como con la geografía propia de la quebrada y los cursos del río Choqueyapu.

Del total de las orientaciones destacan los valores calculados (altares y accesos) para momentos de salida y puesta de la Luna en su posición extrema norte y sur. Esto podría indicar una importancia superlativa de la Luna en el mundo indígena local y de los cultos marianos posteriores, como expresión sincrética de ritos agrícolas. Aunque no tenemos información concluyente respecto del uso de ciclos lunares cercanos a 19 años, a nivel etnográfico sí podríamos suponer una base andina que habría puesto su atención en la Luna, los ciclos de fertilidad y los rituales agrícolas, dentro de un esquema de años solares y meses intercalares. De esta forma podemos ver la orientación de las iglesias de San Sebastián y Santo Domingo con respecto al cerro *wak'a* Pachajaya donde se realiza la bienvenida al Año Nuevo aymara (21 de junio), fecha importante para las sociedades andinas como demarcador de las heladas y el inicio del calendario aymara.

La imposición de una nueva religión, acompañada de la erradicación de idolatrías, no fue impedimento para hacer prevalecer entre los indígenas que habitaban en la ciudad la adoración de *wak'as* y *apachitas*. Esto se ve reflejado en la orientación que tienen los templos, como es el caso de la iglesia de San Sebastián, cuyo eje de simetría apunta al nevado del Illimani. Misma situación ocurre con otras iglesias construidas en la época colonial, las cuales se encuentran direccionadas a distintas *wak'as* y *apachitas* de La Paz.

Cabe destacar la importancia visual y simbólica de los cerros Illimani y Jach'a Apacheta, que desde la perspectiva de cualquier observador ubicado en el centro histórico de La Paz y el barrio de San Sebastián, marcan la salida del Sol en el solsticio de diciembre y la puesta del Sol en el día de la Virgen del Carmen (16 de julio), respectivamente. Recordemos que esta última es la patrona principal de La Paz, y el nevado antes mencionado es el cerro tutelar para la mayor parte de

las comunidades indígenas y rurales del sector (Quillas/f; Gil 2012; Arano & Fernández 2017).

Finalmente, se considera posible que el tramado urbano haya sido concebido para tener una ligazón visual con estos agentes tutelares; sin embargo, el actual conjunto edilicio de la ciudad no permite visualizar ni los nevados ni las *wak'as* o *apachitas*. Esta situación limita visualmente la relación entre los seres humanos y su entorno, así como otros tipos de experiencias, pero no la memoria histórica y simbólica de los habitantes del valle de La Paz con sus lugares de culto.

AGRADECIMIENTOS Al colega Gonzalo Pereira (UMSA), quien colaboró en el registro de campo (2016-2017), a Patricio Bustamante por la edición de las imágenes de horizonte, y la Secretaría Municipal de Culturas del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, por proporcionarnos la documentación pertinente para la investigación. En especial a nuestras familias.

## NOTAS

<sup>1</sup> De acuerdo con fuentes etnohistóricas, existen algunas definiciones para el concepto de *wak'a*. En primera instancia tenemos la definición que realiza Ludovico Bertonio (1612: 143), quien traduce *huaka* del vocablo aymara como "...Idolo en forma de hombre, carnero, y los cerros que adoraban en su gentilidad". Domingo de Santo Thomas (1560), en su capítulo *Platica para todos los Indios*, hace traducciones de la palabra *guaca* en relación con la traducción *ydolo* o *ídolo*. Por lo tanto, en el mundo de la naturaleza, todo pudo haber sido considerado una *wak'a*, desde los cerros, hasta los ríos e incluso un árbol.

<sup>2</sup> P-SSSD: pre-salida Sol solsticio diciembre, SSSD: salida Sol solsticio diciembre, P-PSSD: pre-puesta Sol solsticio diciembre, PSSD: puesta Sol solsticio diciembre, P-SSSJ: pre-salida Sol solsticio de junio, SSSJ: salida Sol solsticio junio, P-PSSJ: pre-puesta Sol solsticio junio, PSSJ: puesta Sol solsticio junio, P-SSEQ: pre-salida Sol equinoccio, SSEQ: salida Sol equinoccio, P-PSEQ: pre-puesta Sol equinoccio, PSEQ: puesta Sol equinoccio, SLEN: salida Luna extrema norte, PLEN: puesta Luna extrema norte, SLES: salida Luna extrema sur, PLES: puesta Luna extrema sur, SLMN:



salida Luna menor norte, PLMN: puesta Luna menor norte, SLMS: salida Luna menor sur, PLMS: puesta Luna menor sur.

<sup>3</sup> La Awki Qullu Wak'a proviene de dos palabras del aymara: "awki" y "qullu", que significa "cerro antiguo", algunos la denominan "cerro padre", de esta forma se puede decir que la wak'a está relacionada con la masculinidad (Quila s/f).

<sup>4</sup> El cerro Pachajaya es una wak'a donde se realiza actualmente la celebración del año nuevo aymara en el valle de Apaña (21 de junio). Sin embargo, por la ubicación, forma parte del conjunto de cerros tutelares asociados a la Awki Qullu Wak'a, principal cerro tutelar del sector.

## REFERENCIAS

- ALBARRACÍN, J. & M. MICHEL 1998 Ms. Diagnóstico arqueológico en la región de San Cristóbal, Provincia Nor Lípez, Departamento de Potosí: Informe de Prospección Regional. La Paz: Unidad Nacional de Arqueología y Museos.
- ARANDA, K. 2008. Un asentamiento agrícola prehispánico en Achumani. Resultados de una evaluación artefactual. En *Arqueología de las tierras altas, valles interandinos y tierras bajas de Bolivia. Memorias del I Congreso de Arqueología de Bolivia*, C. Rivera, ed., pp. 187-196. La Paz: Instituto de Investigaciones Antropológicas y Arqueológicas, Universidad Mayor de San Andrés.
- ARANO, S. & G. FERNÁNDEZ 2017. Espacialidades paceñas, entre lo urbano y lo simbólico. Estudio de los cambios y continuidades en el valle de La Paz, Bolivia. *Urbana* 6: 73-110.
- ARIAS, L. & O. ABARCA 2015. Acerca de los orígenes de las festividades de la Virgen del Mar en la ciudad de Puntarenas. *Diálogos* 16 (1): 3-62.
- AVENI, A. 2005. *Observadores del cielo en el México antiguo*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- BARRIENTOS, M., E. PÉREZ & C. MARIACA 2021. Las catedrales de Santiago y La Paz: alcances históricos, arquitectónicos y patrimoniales. *Ciencia y Cultura* 47: 11-45.
- BARRIGA, J., O. OGALDE & J. VILLANUEVA 2013. *Patrimonio arquitectónico y urbano de La Paz*. La Paz: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.
- BARTHEL, T. 1986 [1957]. El agua y el festival de primavera entre los atacameños. *Allpanchis* 18 (28): 147-184.
- BEDOYA, M. 1986. *Planos de la ciudad de Ntra. Sra. de La Paz a partir del siglo XVI*. La Paz: Honorable Alcaldía Municipal de La Paz.
- BENFER, R. 2013. Luces y arquitectura en las iglesias coloniales de la Nueva España y del Perú. *El Futuro del Pasado* 4: 421-458.
- BERTONIO, L. 1612. *Vocabulario de la lengua aymara: Primera y segvnda partes*. Lima: Primeras ediciones peruanas, Biblioteca Nacional del Perú. <<https://www.wdl.org/es/item/13776/>> [consultado: 25-03-2022].
- BUSTAMANTE, P., R. MOYANO & D. BUSTAMANTE 2016. Use of theodolite and photographic techniques in the recording and analysis of the geographical and astronomical entorno (surrounding). En *Paleoart and materiality. The scientific study of rock art*, R. G. Bednarik, D. Fiore, M. Basile, G. Kumar & T. Huisheng, eds., pp. 235-254. Oxford: Archaeopress Archaeology.
- ČAVAL, S. & I. ŠPRAJC 2011. Astronomical orientation of churches at Tonovcov Grad. *Opera Instituti Archaeologici Sloveniae* 23: 247-304.
- CLIVE RUGGLES. 2021. Basic declination calculator. <<https://www3.cliveruggles.com/index.php/tools/declination-calculator>> [consultado: 25-03-2021].
- COBO, C. 2013. Quito. Eje de confluencias astronómicas y geodésicas. Ponencia presentada en las Primeras Jornadas Interamericanas de Astronomía Cultural, SIAC, Quito.
- FERNÁNDEZ, M. 2004. La organización sociopolítica y económica de Kohoni, Bolivia, durante los períodos Tiwanaku (800-1100 DC) e Inka (1470-1532). Tesis para optar al título de Licenciada en Arqueología, Carrera de Arqueología, Universidad Mayor de San Andrés.
- FIRNEIS, M. & C. KÖBERL 1989. Further studies on the astronomical orientation of medieval churches in Austria. En *World Archaeoastronomy*, A. Aveni, ed., pp. 430-435. Cambridge: Cambridge University Press.
- GANGUI, A., Á. GUILLÉN & M. PEREIRA 2016. La orientación de las iglesias andinas de la región de Arica y Parinacota, Chile: una aproximación arqueoastronómica. *Arqueología y Sociedad* 32: 303-322.
- GERL, C. & R. CHÁVEZ 2008. *La Paz colonial, un paseo por la historia de la ciudad*. La Paz: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.
- GIL, F. 2012. La comunión de los cerros. Ritualidad y ordenamiento simbólico del paisaje en una comu-





- nidad del Altiplano Sur Andino. *Diálogo Andino* 39: 39-55.
- GONZÁLEZ-GARCÍA, C., A. CRISPÍN, R. SHADY, J. RICRA, F. CRIADO-BOADO & J. BELMONTE 2021. The river and the sky: Astronomy and topography in Caral society, America's first urban centers. *Latin American Antiquity* 32 (1): 154-172.
- GONZÁLEZ HOLGUÍN, D. 1952 [1608]. *Vocabulario de la Lengva General de todo el Perv llamada Lengva Qquichua, o del Inca*. Edición y prólogo de Raúl Porras. Lima: Imprenta Santa María.
- HUIDOBRO, J. 1984. Excavaciones en la ciudad de La Paz: Evidencias Arqueológicas en Pampajasi. *Illapa* 2:10-15.
- IANIZSEWSKI, J. 2016. Rincón Las Chilcas (Chile), un sitio ceremonial dedicado a la fertilidad y a la observación astronómica. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 21 (2): 101-118.
- INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII 2019. *Rocznik Astronomiczny*, Na Rok 2020. Warszawa: IGiK. <<http://www.igik.edu.pl/en/a/Astronomical-Almanac-2020>>
- LEIBOWICZ, I., R. MOYANO, A. FERRARI, F. ACUTO & C. JACOB 2018. Culto y peregrinaje inka en el Nevado de Cachi, Salta, Argentina. Nuevos datos en arqueología de alta montaña. *Ñawpa Pacha* 38 (2):183-202.
- LEMUZ, C. & K. ARANDA 2008. *Mapa de áreas arqueológicas potenciales del Valle de La Paz*. La Paz: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.
- MCCCLUSKEY, S. 1993. Astronomies and ritual at the dawn of the Middle Ages. En *Astronomies and Cultures*, C. Ruggles & N. Saunders, eds., pp. 100-123. Niwot: University Press of Colorado.
- MCCCLUSKEY, S. 2007. Calendrical cycles, the eighth day of the world, and the orientation of English churches. En *Skywatching in the ancient world. New perspectives in cultural astronomy*, C. Ruggles & G. Urton, eds., pp. 331-354. Niwot: University Press of Colorado.
- MEEUS, J. & D. SAVOIE 1992. The history of the tropical year. *Journal of the British Astronomical Association* 102 (1) :40-42.
- MÉNCIAS, J. 2009. Huacas sagradas y el proceso de extirpación de idolatrías: el caso de la iglesia de San Sebastián visto desde la cerámica. *Khana* 50: 43-53.
- MOESGAARD, K. 1980. The full Moon serpent. A Foundation stone of ancient astronomy? *Centaurus* 24: 51-96.
- MOYANO, R. 2016. The crossover among the Incas in the Collasuyu. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry* 16 (4): 59-66.
- MOYANO, R. 2018a. De noche también sale el Sol. Arqueoastronomía y ciclos lunares en los Andes del Collasuyu. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Series Especiales* 6 (1): 58-83.
- MOYANO, R. 2018b. Montañas, iglesias y santos del agua en los Andes del sur. Ponencia presentada en las 2das Jornadas del Altiplano Sur: Miradas Interdisciplinarias, Centro Universitario Tilcara, Jujuy, Argentina.
- MOYANO, R. & P. BUSTAMANTE 2021. Cultural astronomy in Hispanic-indigenous contexts of central Chile. *Journal of Skyscape Archaeology* 7 (1): 6-37.
- NATIONAL CENTERS FOR ENVIRONMENTAL INFORMATION (NCEI). 2021. Magnetic Field Calculators. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml> [consultado: 25-03-2021].
- NICOLINI, A. 2005. La ciudad hispanoamericana medieval, renacentista y americana. *Atrio* 10 / 11: 27-36.
- ORDENANZAS DE FELIPE II SOBRE DESCUBRIMIENTO, NUEVA POBLACIÓN Y PACIFICACIÓN DE LAS INDIAS. 1573. <https://www.historiadelnuevomundo.com/ordenanzas-de-felipe-ii-sobre-descubrimiento-nueva-poblacion-y-pacificacion-de-las-indias/> [consultado: 25-03-2022].
- PEAKFINDER. 2021. <<https://www.peakfinder.org/>> [consultado: 25-03-2021].
- PONCE, C. 1967. Importancia de la cuenca paceña en el período precolombino. *Khana* 2 (39): 207-216.
- PORTUGAL, M. 1956. Plano arqueológico de la ciudad de La Paz, la antigua Chuki Apu Marka. *Khana* 2 (17/18): 87-117.
- QUILLA, G. s/f. *Wakas y apachetas en el municipio de La Paz*. La Paz: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.
- RENDON, P., E. FREDERICKSEN, D. SALVATIERRA, J. MÉNCIAS & D. TRIGO 2007. La Iglesia de San Sebastián. Una mirada desde la Arqueología. En *Memorias de la XX Reunión Anual de Etnología: Itinerancias Identitarias, permanencias y cambios sociales*, MUSEF, ed., vol. I, pp. 95-108. La Paz: Museo de Etnografía y Folklore.
- RIVERA, C. 2008. Arqueología colonial de La Paz. En *Mapa de áreas arqueológicas potenciales del Valle de La Paz*. C. Lemuz & K. Aranda, eds., pp. 106-115. La Paz: Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.



- SAIGNES, T. 1985. *Los Andes orientales: Historia de un olvido*. Lima: Institut Français D'Études Andines.
- SANJINÉS, A. 1948. *Síntesis histórica de La Paz, 1548-1948*. La Paz: Imprentas Asociadas.
- ŠPRAJC, I. 2001. *Orientaciones astronómicas en la arquitectura prehispánica del centro de México*. Ciudad de México: INAH.
- VAN DEN BERG, H., R. DEL SOLAR & L. ANDRADA 2012. *Bolivia tierra de vírgenes poderosas*. La Paz: Editorial Pisces.
- VILLANUEVA, J. 2011. Ocupaciones prehispánicas en el sitio de Chullpa Loma, Valle de Cohoni. Evidencias e hipótesis para la arqueología paceña. *Textos Antropológicos* 16: 35-62.
- ZIMBRÓN, J. & R. MOYANO 2015. La fiesta de la Virgen de Guadalupe asociada a un marcador pre-solsticial en la parte norte de la cuenca de México. En *Diferentes povos, diferentes céus e saberes Nas Américas: Contribuições da astronomia cultural para a história da ciência*, L. Borges, coord., pp. 126-151. Río de Janeiro: Museo de Astronomia e Ciências Afins-MAST.
- ZIÓLKOWSKI, M. & A. LEBEUF 1993. Were the Incas able to predict lunar eclipses? En *Archaeoastronomy in the 1990s*, C. Ruggles, ed., pp. 298-308. Bognor Regis, Ocarina Books.