

Las Pléyades y el calendario agrario y ritual de los incas

The Pleiades and the Agrarian and Ritual Calendar of the Incas

<https://doi.org/10.22380/2539472X.2436>

Recibido: 01/07/2022 • Aprobado: 21/02/2023 • Publicado: 01/05/2023



Armando José Quijano Vodniza

Universidad Cesmag, Colombia

jaquijano@unicesmag.edu.co / <https://orcid.org/0000-0001-6138-8369>

Resumen

Este artículo de revisión está dedicado a la relación de las Pléyades con el calendario agrario y ritual de los incas. Para su elaboración, se revisaron 86 documentos de carácter científico almacenados en diferentes bases de datos. Como resultado, se encontró que existen dos posturas: el primer planteamiento corresponde a un calendario lunar sideral basado en las Pléyades, que fue desarrollado en profundidad por Tom Zuidema a través de su tesis sobre el sistema ceque-quipu; el segundo enfoque es sobre un calendario luni-solar, que posiblemente fue sincronizado a través de observaciones siderales, empleando especialmente las Pléyades. El estudio presenta un aporte al desarrollo de futuras investigaciones en este campo.

Palabras claves: calendario, inca, las Pléyades, rito.

Abstract

A state of the art is elaborated on the relationship of the Pleiades with the agrarian and ritual calendar of the Incas. For this, a literature review was carried out, consulting 86 scientific documents stored in different databases. As a result, it was found that there are two positions regarding the Inca calendar: the first approach corresponds to a sidereal lunar calendar based on the Pleiades, which was developed in depth by Tom Zuidema through his thesis on the ceque-quipu system; and the second approach would be a luni-solar calendar, which was possibly synchronized through sidereal observations, especially using the Pleiades.

Keywords: calendar, inca, the Pleiades, rite.

Introducción

En las últimas décadas se han realizado numerosos estudios sobre los conocimientos astronómicos de los incas, entre los que se pueden destacar los trabajos de Aveni (2003, 2005, 2018), Bauer y Dearborn (1995), Dearborn (2000), Urton (1978, 1979, 1981, 1982, 1983, 2022), Ziótkowski (2015, 1985) y Zuidema (1964, 2004, 2007, 2008, 2010, 2014, 2015). Si bien es cierto que todavía existen muchos interrogantes sobre cómo funcionaba el calendario inca (Ziótkowski y Sadowski 1984), actualmente se reconocen los importantes aportes realizados sobre esta temática desde la astronomía cultural.

De igual manera, se sabe que los incas observaron la Luna (Iwaniszewski 2012; Moyano 2016a; Ziótkowski 2020; Ziótkowski, Kościuk y Astete 2015) y ciertas estrellas o conjuntos de estrellas con el mismo propósito calendárico, entre ellos las Pléyades. Existen indicios de que la observación de estas últimas también estuvo relacionada con el calendario agrario y ritual de los incas. En el presente artículo se realiza una revisión de literatura con el objetivo de orientar algunas líneas de investigación para futuros estudios.

Metodología

En la revisión se incluyeron artículos originales de investigación disponibles en las siguientes bases de datos: Scopus, ScienceDirect, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Redalyc, Scielo y Dialnet, así como en Google Scholar. Para ello, se empleó la siguiente cadena de búsqueda: *(Pléyades OR Pleiades) AND (incas OR inkas)*.

Los criterios de inclusión para seleccionar las publicaciones fueron los siguientes: a) artículos, libros, capítulos de libro, tesis de doctorado, trabajos de grado (pregrado y maestría), ponencias presentadas en eventos académicos y literatura gris publicada por autores reconocidos en la temática; b) publicados en cualquier año; c) de libre acceso o con posibilidad de lectura del resumen o algún contenido del documento¹; d) en inglés, español u otra lengua germánica o romance².

1 Solamente se encontraron seis documentos cuyo contenido no era accesible desde la red (Aldana 2009; Besom 2009; McEwan 1997; Platt 1991; Ruggles y Urton 2007; Villanueva 2017).

2 La mayoría de los documentos consultados están escritos en inglés o español, solamente uno está en francés (Zuidema 1982c) y uno en sueco (Olsson 2008).

Con la cadena de búsqueda se encontraron 234 documentos: 5 en Scopus, 3 en ScienceDirect, 2 en DOAJ, 63 en Redalyc, 4 en Scielo, 3 en Dialnet y 154 en Google Scholar. Posteriormente, con base en la lectura de los textos, se determinó que solo 89 cumplían con los criterios: 2 de Scopus, 2 de DOAJ, 1 de Redalyc, 4 de Scielo, 3 de Dialnet y 77 de Google Scholar. Luego se depuraron los documentos, excluyendo los repetidos, y se obtuvo un total de 86 para proceder con la revisión de literatura que se presenta a continuación.

Las Pléyades y el calendario lunar sideral de los incas

El sistema de ceques-quipu del Cusco y la observación de las Pléyades para fijar el calendario lunar sideral

La mayoría de los autores consultados mencionan la tesis doctoral de Tom Zuidema (1964), investigador que desarrolló la teoría sobre el funcionamiento del sistema de ceques-quipu de la ciudad del Cusco³ a partir de crónicas, especialmente de Polo de Ondegardo (Salvatierra y Asunción 2022) y de Bernabé Cobo (Villanueva 2019). El mismo Zuidema expresa: “El mejor camino para este propósito proviene de la relación de los ceques del cronista Bernabé Cobo” (Zuidema 1964, 1).

El sistema de ceques estaba constituido por 41 alineamientos o direcciones orientadas hacia lugares específicos de la ciudad de Cusco y sus alrededores (Iwaniszewski 2012; Magli 2004; Villanueva 2019; Zuidema 1979, 1982c). El sistema integraba elementos del paisaje, hitos de interés cultural y objetos celestes (Gartner 1970; Zuidema 2010) que se proyectaban desde el Templo del Sol o Coricancha (Moyano 2021; Randall 1982; Zuidema 1979, 1982c) y cuya función era ordenar 328 lugares sagrados o huacas (Moyano 2016a; Villanueva 2019; Zuidema 1979) ubicadas a lo largo de esas líneas (Aveni 2018; Zuidema 2008). Esta organización tenía en cuenta aspectos “relacionados con el parentesco, las jerarquías políticas, condiciones de tributo y fechas del calendario, con base en las relaciones endo y exogámicas entre las mitades del *Hanan* y *Hurin* en el Cuzco y los cuartos del *Tawantinsuyu*” (Moyano 2021, 63).

3 Para este artículo se escribe el nombre de la ciudad de esta manera, sin embargo, se conserva en algunas citas la variación *cuzco*, que también es aceptada.

Meddens (2006) considera que cada pueblo en el imperio inca tenía su propio sistema de ceque, pero que solo se conoce en detalle el de Cusco. Esto es así gracias a la investigación de Zuidema (1964), quien expresa el propósito de dicho sistema de la siguiente manera:

Los incas lo usaron para la administración de Cuzco, la capital de su imperio, y su valle. Este sistema registró sus preocupaciones con el espacio, incluido el espacio ritual, la jerarquía y el tiempo, este último en forma de un calendario-almanaque detallado de actividades semanales, mensuales, estacionales y anuales. (2015, 851)

Es decir, que “el sistema de ceques funcionó como una organización tanto espacial como temporal, o sea como calendario” (Zuidema 2008, 51). Este sistema se fundamenta en el hecho de que las direcciones hacia las huacas o lugares sagrados situadas a lo largo de ellas eran similares a las series o haces de cuerdas anudadas que manejaban los incas en sus quipus (Zuidema 1979); por lo tanto, representa un sistema de notación numérica (Iwaniszewski 2012; Meddens 2006; Randall 1982) y astronómico, como lo expresa el mismo Zuidema: “Los incas conocían las técnicas para hacer observaciones precisas de la Sol, la Luna y las estrellas y registraban estas observaciones en un *quipu* (cuerdas atadas), usando el año solar como medio de medida” (1982c, 77).

Más aún, el autor expresa que los cronistas españoles del siglo XVI pudieron conocer el funcionamiento del sistema de ceques de Cusco gracias a un *quipucamayoc* o intérprete de quipus, quien les informó los “datos que indicaban cómo los ceques con sus grupos de huacas estaban adscritos a las subdivisiones políticas del Cuzco, y señalaron la importancia de estas divisiones para la organización del calendario” (Zuidema 1982c, 77). Por lo tanto, es de suponer que en el quipu de dicho informante “cada ceque con sus huacas habría sido representado por una cuerda, con sus respectivos nudos, que colgaba de una cuerda principal” (Zuidema 2014, 397).

La manera como Zuidema vinculó el sistema de ceques con el calendario inca se sintetiza así: en primer lugar, como el sistema de ceques de Cusco contenía 328 huacas (Aveni 2003; Moyano 2021; Moyano *et al.* 2015; Zuidema 2014) —según la lista del cronista de Cobo—, Zuidema propuso la hipótesis de que las líneas de ceque representaban un calendario sideral lunar complejo de 328 días (Iwaniszewski 2012; Villanueva 2019) divididos en cuatro estaciones siderales de 85, 80, 85 y 78 noches (Zuidema 1979). En segundo lugar, el número 328 es el número de días de 12 meses siderales (Anspach 2016; Aveni 2003; García 2010;

Iwaniszewski 2012; Meddens 2006; Moyano 2012), lo que indicaría que cada mes duraba 27 días y un tercio (Corrado 2022; Meddens *et al.* 2008; Moyano 2016a, 2016b, 2021; Moyano y Díaz 2015; Moyano, Bustamante y Valenzuela 2018; Moyano *et al.* 2015; Villanueva 2019; Zuidema 1979, 1982a). Efectivamente, un mes sideral tiene una duración exacta de 27,3216 días (Moyano 2012) y corresponde al intervalo entre pasos sucesivos de la Luna por una misma estrella o sector del cielo. Esto significa que, si se observa la Luna en la estrella Spica de la constelación de Virgo, estará en la misma posición 27 días y un tercio después, pero en una fase y hora distinta (Moyano y Díaz 2015; Moyano *et al.* 2015).

En tercer lugar, Zuidema (2008) propone el uso del número 8 en ese calendario, debido a que es el promedio de huacas por ceque, de modo que es el cociente exacto de dividir 328 huacas entre 41 ceques. El autor lo expresa de la siguiente manera: “La Luna regresa cada 27 1/3 noches a una misma constelación. En este contexto se puede considerar la organización 41 ceques y 328 huacas como la réplica del calendario lunar sideral, porque $8 \times 41 = 328$ ” (Zuidema 1982c, 78). En cuarto lugar, con respecto a la medición del tiempo, el número 8 es asociado por la mayoría de los autores con el término de 8 meses. Sin embargo, consideramos que es más acertada la propuesta de Villanueva (2019), quien lo denomina *periodo*. En este sentido, un año lunar sideral estaría conformado por 8 periodos de 1 mes sideral y medio.

En quinto lugar, como el año solar tiene una duración aproximada de 365 días, entonces, al año basado en meses siderales le faltan 37, que resultan de la diferencia entre 365 días del calendario solar y 328 del calendario lunar sideral. Zuidema (1982b) planteó que estos 37 días corresponden al periodo en el que las Pléyades no eran visibles en la latitud de Cusco en el siglo XVI (Anspach 2016; Aveni 2003; Corrado 2022; Meddens 2006; Meddens *et al.* 2008; Moyano 2012, 2016a, 2016b, 2021; Moyano y Díaz 2015; Moyano, Bustamante y Valenzuela 2018; Moyano *et al.* 2015; Zuidema 1981), un suceso que acontecía aproximadamente entre el 3 de mayo⁴ y el 9 de junio⁵ en el calendario gregoriano. Expresado de otra manera, los 328 días se relacionan con el periodo de noches en el cual el conglomerado de las Pléyades era visible en Cusco en la época de los incas (Zuidema 1982c). Por lo tanto, con la salida heliaca de las Pléyades, alrededor del 9 de junio, se iniciaba la cuenta lunar sideral de 328 días para llegar al 3 de mayo, la noche de la

4 Para el año 1450 d. C. la puesta heliaca de las Pléyades aconteció el 24 de abril en el calendario gregoriano.

5 Para el año 1450 d. C. la salida heliaca de las Pléyades aconteció el 3 de junio en el calendario gregoriano.

desaparición de las Pléyades en el cielo (Iwaniszewski 2012; Villanueva 2019). De esta manera “el calendario ceque aprovecharía este uso para medir el progreso anual de [...] las Pléyades” (Zuidema 2014, 412) y el periodo de 37 días de su desaparición no se contabilizaba en el sistema de ceques cuando se buscaba correlacionarlo con el calendario luni-solar y/o con el solar (García 2010; Villanueva 2019; Zuidema 2014). Así, en el sistema ceque-quipu cada una de las 328 huacas representaban un día del calendario lunar sideral, mientras que los 37 días sin huacas eran los días en que las Pléyades eran invisibles (Randall 1982).

En sexto lugar, este periodo de 37 días era considerado como otro mes o, más exactamente, otro periodo: “Existen varias razones que permiten concluir que los 37 días eran contados aparte del calendario ceque y que se consideraba el periodo de ellos como un treceavo mes” (Zuidema 2014, 431). Desde el punto de vista del calendario agrario, este periodo estaba comprendido entre la cosecha y el almacenamiento del maíz en la latitud del Cusco (Moyano y Díaz 2015).

Los *sucancas* y la observación de las Pléyades

El funcionamiento del sistema ceque-quipu propuesto por Zuidema tenía que cumplir con una condición desde el punto de vista de la observación astronómica: que los incas hubieran establecido orientaciones desde el templo de Coricancha hacia el horizonte de la ciudad de Cusco para marcar las posiciones de desaparición y reaparición de los astros (Aveni 2018). De manera más exacta, para fijar un alineamiento astronómico se requiere de dos puntos: primero, el lugar en donde se ubicaría el observador del fenómeno astronómico en el interior del templo de Coricancha; segundo, el punto que se miraría sobre el horizonte de la ciudad de Cusco en donde acontece dicho fenómeno, por ejemplo, la salida de las Pléyades.

Las implicaciones del primer punto se tratarán más adelante, aquí se abordará lo relacionado con el punto sobre el horizonte. Pino (2004) menciona que este aspecto fue estudiado en profundidad por Anthony Aveni y Tom Zuidema. Para ellos, desempeñó un papel muy importante la existencia de los *sucancas*, que eran unos elementos arquitectónicos (Sakai *et al.* 2008), columnas o torres (Pinasco 2017) erigidos sobre las colinas circundantes a la ciudad de Cusco y que se podían observar desde el templo de Coricancha. En el caso de las Pléyades, García (2010) menciona que los *sucancas* utilizados en su observación estaban ubicados en las huacas de Catachillay⁶, cerca del manantial de Susurpuquio. Sin embargo,

.....
6 Uno de los nombres para las Pléyades (Moulian, Catrileo y Hasler 2018; Zuidema 1979).

Zuidema (2007) plantea que, para el caso de las estrellas, los incas emplearon directamente las direcciones de los ceques por la siguiente razón: a diferencia de lo que ocurre con el Sol —cuyos ortos y ocasos varían con el transcurso de los días de un año, de modo que se necesitan varios *sucancas* para poder observarlo en las diferentes épocas del ciclo anual—, los lugares de salida y puesta de las estrellas no cambian a lo largo de un año⁷. En este sentido, Zuidema (1964) propone que el punto de la puesta de las Pléyades era el octavo ceque⁸ del Chinchaysuyu, el cual contenía la huaca Catachillay.

Por otro lado, Zuidema (1979) considera que la huaca del Puquio o manantial Catachillay era el punto por donde las Pléyades ascendían para reflejarse en el agua. Este fenómeno recrearía así el mito de la visión que tuvo el inca Pachacútec en la fuente Susurpuquio en las vísperas de la batalla en contra de los chancas, y cuyo triunfo lo llevaría a fundar el Tawantinsuyu. Precisamente, la dirección del ceque que pasa por esta huaca estaría orientada a la salida de las Pléyades, vista desde el Coricancha, según el autor en mención, por lo que se conecta esta orientación astronómica con el mito de la visión de Pachacútec.

Importancia del retorno de las Pléyades

La importancia del orto heliaco de las Pléyades es percibida de dos maneras diferentes en los textos analizados:

- a) Autores como Castillo (2013), Salvatierra y Asunción (2022), Tichy (1998) y Zuidema (1979) mencionan que la salida de este conglomerado de estrellas tenía lugar en los primeros días del mes de junio por el cielo nororiental de la ciudad de Cuzco, después de los 37 días de invisibilidad. Adicionalmente, sugieren que el fenómeno marcaba el inicio del nuevo año agrícola inca. Dicho retorno anunciaba “el tiempo de peregrinación, ritual y baile por los caminos sagrados hacia y desde las altas montañas” (Hastorf 2017, 133). Debido a la importancia de este hecho, para Zuidema (1979) el sistema ceque, como un quipu-calendario, se *leía* en el sentido de las agujas del reloj, comenzando con el ceque que marcaba la salida heliaca de las Pléyades.

7 Dicha posición solamente cambia con el transcurso de los siglos, debido al movimiento de precesión de la Tierra.

8 La enumeración y nomenclatura de los ceques fueron creados por Zuidema en su tesis de 1964 y publicados en varias de sus obras.

b) Sin embargo, autores como García (2010, 2016), Villanueva (2019) y Ziótkowski y Sadowski (1984) establecen que el orto heliaco marcaba la preparación de la fiesta del *Inti Raymi*, que acontecía durante el solsticio de invierno y era realmente el inicio del año, cuando los incas le agradecían a la deidad solar suprema *Inti* por la buena cosecha, la cual para esta época ya estaba en marcha (Urton 1996).

En este sentido, se observan dos posturas diferentes sobre el inicio del calendario inca. En el primer caso comenzaba con el orto de las Pléyades y en el segundo con el solsticio de invierno, por lo que surge la siguiente pregunta: ¿el calendario inca era realmente lunar sideral como lo propone Zuidema o fue solar o inclusive luni-solar sincronizado con observaciones siderales? Este aspecto se tratará más adelante, sin embargo, por ahora solo se menciona que, teniendo en cuenta que algunos de los críticos del calendario lunar sideral de Zuidema enfatizan en el carácter solar del calendario inca (Gullberg 2020), entonces, Zuidema (2014) —buscando conciliar las dos perspectivas— propuso que la fiesta solar del *Inti Raymi* realmente comenzaba con la salida heliaca de las Pléyades y se extendía hasta el solsticio de invierno, por cerca de dieciocho días.

El significado cosmológico de la desaparición de las Pléyades

Si la reaparición de las Pléyades era tan importante para los incas —al punto de marcar el inicio del calendario, o por lo menos de determinar el inicio de la preparación de la fiesta del *Inti Raymi*—, resulta interesante indagar lo que acontecía cuando se presentaba su puesta heliaca, es decir, cuando las Pléyades desaparecían durante 37 noches por el horizonte luego de la puesta del sol en la ciudad de Cusco (Heffernan 1997). Como se había mencionado en la explicación del sistema ceque-quipu, la desaparición de dichas estrellas marcaba el final del calendario lunar-sideral (Villanueva 2019). Este aspecto es extrapolado por Salvatierra y Asunción (2022) para afirmar que la desaparición marcaba también el final del ciclo anual, lo cual no es correcto, ya que el año no tiene 328 días, sino 365 para el caso del año normal y 366 para el año bisiesto. Por otro lado, para Randall (1982) la desaparición de este conglomerado de estrellas estaba relacionado con el periodo del caos para los incas y, por lo tanto, era el tiempo en que se debía almacenar el maíz en las *collcas*⁹ para evitar que se dañara.

9 Este es el nombre en quechua para los depósitos o almacenes, además fue una denominación que los incas le dieron a las Pléyades (Corrado 2022; García 2010; Gamarra y Zen Vasconcellos 2019; Pacheco, Flores y Salazar 2009; Pajares 2012).

La observación de las Pléyades y la agricultura

En primer lugar, es importante mencionar que, con base en las crónicas y los testimonios históricos (Villanueva 2019), se puede establecer que las Pléyades fueron observadas por los incas con el fin de pronosticar las lluvias esenciales para los cultivos¹⁰ (Corrado 2022; García 2016; Moyano 2018; Uribe 2014; Saintenoy y Lecoq 2014). En este sentido, Pajares (2012) y Pinasco (2018), citando el llamado *Manuscrito Anónimo de Huarochirí* ([1608] 2008), mencionan que la observación de las Pléyades era la forma como los incas podían determinar la cantidad de lluvias que se presentarían en el territorio hacia octubre o noviembre: “La gente cuenta que cuando las estrellas que llamamos las *Cabrillas* aparecen todas muy grandes, va a ser un año fértil para ellos. Cuando aparecen todas pequeñas habrá entonces mucho sufrimiento” ([1608] 2008, 125).

De igual manera, García (2010) y Pinasco (2017), citando a Francisco de Ávila, expresan que, cuando las Pléyades aparecían brillantes en el cielo, los incas decían: “este año vamos a tener maduración excelente de los frutos, pero cuando se presentan muy pequeñas, dicen, vamos a sufrir” (Ávila [1598] 1975, 125 citado en García 2010, 233). Se destaca que la práctica de la observación de las Pléyades con fines de pronóstico del clima se realizaba desde su orto heliaco (Pajares 2012) hasta los últimos días de junio. Efectivamente, según Ziolkowski: “la observación de su salida heliacal servía para pronosticar las cosechas en curso del año venidero” (1985, 151).

Por otro lado, de acuerdo con los documentos consultados (Boccas 2004; Broda 2011; Earls 2014; Hawkins 2021; Meddens 2006; Olsson 2008; Tillmann 1997), se puede evidenciar que estudios multidisciplinarios realizados en las últimas décadas, buscando la integración de la etnología con la climatología, han podido confirmar que la práctica tradicional de la predicción del clima a partir de la salida de las Pléyades ha continuado realizándose en los Andes en las actuales comunidades quechuas y aymaras de Perú y Bolivia, especialmente atendiendo al brillo con el cual salen sobre el horizonte. Inclusive los investigadores han encontrado una correlación estadísticamente significativa entre el brillo de este conglomerado y las variaciones en la cantidad de nubes que generan las lluvias inducidas por la corriente de El Niño, ya que “la precipitación disminuye y su llegada se retrasa en los años de El Niño, mientras las temperaturas aumentan” (Earls 2014, 137). En esta línea de trabajo se destaca la investigación liderada por Orlove, Chiang y

10 De igual manera, otro de los propósitos de la observación de las Pléyades es el anuncio de la estación fría, especialmente de las heladas (García 2016; Roe 1996; Tillmann 1997).

Cane (2004), quienes han podido comprobar de manera científica la veracidad de esta práctica que se remonta a la época prehispánica.

Por las razones antes expuestas, parece lógico aceptar el planteamiento de Gary Urton, quien expresa que en los Andes centrales desde la época de los incas hasta la actualidad “el cúmulo de estrellas conocido como las Pléyades es el fenómeno celeste más comúnmente asociado con la agricultura” (1996, 189).

Críticas al sistema de ceques-quipu

A pesar del gran valor de la teoría propuesta por Tom Zuidema para explicar el funcionamiento del calendario lunar sideral de los incas, algunos de los autores consultados reconocen que existen varias críticas a su obra (Meddens 2006). Especialmente Moyano expresa que “por desgracia, se desconocen fuentes escritas que reiteran a este tipo de calendario, por cuanto queda propuesto a manera de hipótesis alterna a la cuenta sinódica de días con referente lunar” (2012, 14), y que “este modelo, aún cuando acepta la existencia de meses lunares sinódicos dentro de la cuenta solar, carece de evidencia arqueo astronómica concreta” (2016a, 97). De hecho, el mismo Zuidema, con el paso del tiempo, fue reformulando su hipótesis inicial, pasando de 12 meses siderales o periodos a 13, para incluir los 37 días restantes que faltan para completar el año solar (Villanueva 2019). Posteriormente, Zuidema consideró que los 12 meses siderales no tenían igual duración.

Sin embargo, uno de los aspectos a revisar en esta teoría es que las Pléyades no tienen su orto heliaco el 3 de mayo, sino el 24 de abril para la época de Pachacútec¹¹, que fue el inca que organizó lo relacionado con el calendario. De igual manera, el conglomerado de estrellas tiene su orto heliaco el 3 de junio en el calendario gregoriano y no el 9 de junio; por lo tanto, el periodo en que las Pléyades eran invisibles no era de 37 sino de 41 días, lo que afectó el cálculo del calendario, según lo expuesto. Para resolver este inconveniente, Zuidema propuso que el calendario lunar sideral no terminaba con la puesta heliaca de las Pléyades, sino con el paso anticenital del Sol, que acontecía el 27 de abril en el calendario gregoriano, marcando un periodo de 36 días —más próximo a 37 días—.

Por otro lado, la crítica más importante identificada en los documentos consultados para el sistema ceque-quipu proviene de la imposibilidad de comprobar arqueológicamente la existencia de dicho calendario (Pino 2005; Villanueva 2019), debido a que las *sucancas* y las huacas, fundamentales para demostrar

11 Quien posiblemente reinó entre 1438 a 1471 d. C.

dicha teoría, fueron destruidas durante la conquista española, especialmente con la campaña liderada por la Iglesia católica para extirpar las idolatrías de los indígenas (Aveni 2003; Gullberg 2020; Urton 1979). Como lo expresa Dearborn: “Para 1572 había sido ejecutado el último heredero legítimo de la corona Inca, y muchos de los santuarios importantes habían sido profanados o destruidos” (2000, 197).

Templos incas y posibles alineamientos relacionados con las Pléyades

La observación de las Pléyades desde el templo de Coricancha

Otra de las líneas de investigación que se abordan en los documentos revisados es la posibilidad de que algunos de los templos incas que se han conservado hasta la actualidad estén alineados astronómicamente con las Pléyades. En este sentido, el Coricancha sería el inmueble más relevante debido a que, según la tesis de Tom Zuidema (1964), el sistema de ceques-quipu se irradiaba desde este monumento, considerado como el más importante en todo el Tawantinsuyu. Efectivamente, Corrado (2022), Gamarra y Zen Vasconcellos (2019), Gartner (1970), Pinasco (2017) y Zuidema (1979) coinciden en que el templo de Coricancha estaba alineado con el orto heliaco de las Pléyades, en la proximidad del solsticio de invierno.

Por otro lado, Zuidema (1980) y Aveni (2005) expresan que el Templo de Coricancha fue construido con la intención de orientar la pared occidental de uno de los corredores que todavía se conservan para marcar la salida de las Pléyades en el tiempo de los incas, pues tiene un acimut de $66^{\circ} 44'$, que se obtuvo como el promedio de dos medidas realizadas en 1976 y 1980, con un margen de error de $\pm 5'$. Ahora, que el corredor se dirija hacia una elevación de la ciudad de Cusco que tiene una altura de $5^{\circ} 36'$ significa que el Sol durante su salida en el solsticio de invierno del año 1500 d. C. tendría un acimut de $64^{\circ} 20'$ ($2^{\circ} 24'$ hacia el norte de la pared occidental del templo), mientras que las Pléyades, para el mismo año, tendrían un acimut de salida de $65^{\circ} 38'$ ($1^{\circ} 6'$ hacia el norte de la pared occidental del templo)¹². Esto quiere decir que el corredor estaría mejor orientado hacia la salida

12 Para el año 1450 d. C., que se considera una fecha más cercana al reinado de *Pachacútec*, la orientación del corredor difiere de la salida de las Pléyades en $1^{\circ} 30'$, mientras que con respecto a la salida del Sol durante el solsticio de invierno su diferencia es de $2^{\circ} 55'$.

de las Pléyades que hacia la salida del Sol durante el solsticio de junio, de ahí que los dos investigadores vinculen este corredor con el conglomerado de estrellas.

Otros templos incas orientados a las Pléyades

Ahora, la posibilidad de que existan otros templos incas orientados a las Pléyades reforzaría la tesis del vínculo cultural de los incas con estas. En ese orden de ideas, en los textos consultados se mencionan las siguientes estructuras que estaban dirigidas hacia el orto de las Pléyades:

- a) La ventana o nicho trapezoidal nororiental en el Templo del Sol o Torreón de Machu Picchu (Belmonte 2006; Dearborn 2000; Dearborn y White 1983; Urton 2022; Villanueva 2019).
- b) Una de las rampas dirigida hacia la plaza y los muros del lado noroeste del Mirador del P'unchawkancha o Templo del Sol en el Santuario de Pachacamac durante el periodo Inca (Guzmán 2019; Pinasco 2017; Pinasco 2018; Villanueva 2019). Más aún, Pinasco expresa sobre esta construcción que “se asemeja al *Coricancha* en cuanto presenta alineaciones hacia el ocaso del Sol en el solsticio de verano, hacia la salida del Sol en el solsticio de invierno y en señalar hacia la salida de *Qollqa* (las Pléyades)” (2017, 42).
- c) Los muros de los sectores A, B y C (y probablemente F) del Templo de Inkawasi. De igual manera, la reaparición de las Pléyades también pudo haberse observado desde ciertas laderas entre los sectores E y F, o desde la fachada norte del edificio principal del sector E (Hyslop 1987; Villanueva 2019). De acuerdo con estos dos autores, la estructura rectangular ubicada al sudeste de la plaza trapezoidal del sector C de Incawasi tiene una gran similitud con el Templo de Coricancha de Cusco, no solamente desde el punto de vista arquitectónico, sino en su orientación hacia el orto de las Pléyades, de tal manera que los antiguos pobladores de Incawasi observaban este conglomerado de estrellas desde “la plaza trapezoidal, cuya forma estaría definida por estas observaciones” (Villanueva 2019, 77).
- d) La puerta de doble jamba del Templo del Sol de Llactapata, que estaba orientada no solamente al orto de las Pléyades, sino también a la Plaza Sagrada de Machu Picchu: “contiene un corredor de 33 m de largo por 2,5 m de ancho, que se abre a un azimut de 63,5 grados, el cual se enfrenta a la dirección de las Pléyades ascendentes (de 1500) y la salida del Sol durante el solsticio de junio [...]. El templo es similar en estructura y orientación al Templo del Sol de *Coricancha* en Cuzco” (Zawaski y Malville 2008, 27-28).

- e) Un nicho prominente colocado al final de un corredor de 2 metros, enfrente de la piedra principal del Templo de Saihuite (Zawaski y Malville 2008).
- f) Cuatro agujeros tallados en las rocas ubicadas en el muro con los cuatro nichos de 2 metros de altura, hacia el norte de los seis monolitos que conforman el Templo de Sol en Ollantaytambo (Zawaski y Malville 2008).

Críticas a los estudios sobre la relación de los templos incas con las Pléyades

Algunos de los autores consultados en la revisión de literatura presentan evidencias en contra de la tesis sobre el vínculo de los templos incas con las Pléyades. En primer lugar, se menciona al Templo de Coricancha; el argumento sustentado por Ziółkowski y Kościuk (2018) y Corrado (2022) se basa en las siguientes consideraciones:

- a) La estructura interna actual ha variado con el paso del tiempo, especialmente debido a las adaptaciones realizadas por los españoles para erigir el Convento de Santo Domingo sobre la edificación inca en el año 1570 y por la destrucción, y posteriores intervenciones, que sufrió la construcción durante los terremotos de 1650 y 1950.
- b) No se conoce el lugar del Coricancha desde el cual los incas realizaban sus observaciones astronómicas ni qué tipo de instrumentos utilizaron.
- c) Si la observación se hizo considerando el único corredor que queda con orientación hacia el noreste, entonces este tiene un acimut de $67^{\circ} 06'$ y no de $66^{\circ} 44'$, como lo habían medido Aveni y Zuidema.
- d) Dicha diferencia es sustentada por Ziółkowski y Kościuk de la siguiente manera: “nuestros colegas no tuvieron la oportunidad de hacer su propio levantamiento del Coricancha (o, al menos, del patio central del templo y del corredor), sino que utilizaron el plano [no preciso] ya existente de Gasparini y Margolies de 1977” (Ziółkowski y Kościuk 2018, 18).

Con respecto a esta nueva medición presentada por Ziółkowski y Kościuk (2018), es importante mencionar que, si bien es cierto que indicaría que el corredor del Templo de Coricancha no estaría alineado con el orto de las Pléyades, sí pudo recibir los primeros rayos del Sol el día 19 de mayo del calendario juliano (29 de mayo del calendario gregoriano) en el año 1450 d. C., tan solo 5 días antes del orto heliaco de las Pléyades. En tal sentido, este fenómeno de luz sobre el corredor pudo haber sido empleado por los incas para conocer que se acercaba el retorno de dicho conglomerado de estrellas.

En segundo lugar, también ha sido cuestionado el vínculo entre las Pléyades y el Templo del Sol o Torreón de Machu Picchu. Los autores Kościuk y Ziótkowski (2020) y Ziótkowski, Kościuk y Astete (2013) expresan que las medidas y la ubicación exacta del nicho trapezoidal nororiental en el Templo del Sol, así como la presencia de la roca altar (huaca) en su interior, no permitirían que una persona ubicada dentro del lugar pudiera observar tras la ventana la salida de todas las estrellas de las Pléyades durante su orto heliaco.

En tercer lugar, se estudia el Templo de Inkawasi. En este caso, a diferencia de lo que sostenía Hyslop (1986), Dearborn en sus obras publicadas en 1986 y 1987 concluyó que a partir de las mediciones realizadas es poco probable que los incas hayan construido este lugar con el propósito de marcar alguna orientación hacia el orto de las Pléyades. Posteriormente, Hyslop (1987) publicó el artículo titulado “On shadows of doubt: A reply to Dearborn’s review of Inkawasi-the New Cuzco” para refutar las críticas que Dearborn (1986, 1987) había hecho a su trabajo.

En cuarto lugar, hay menciones sobre el Templo del Sol en Ollantaytambo. Los autores Hanzalová, Klokočník y Kostelecký (2014) demostraron que los seis monolitos que conforman dicho sitio no estaban alineados con la salida de las Pléyades; sin embargo, no afirman nada sobre los cuatro nichos ubicados más hacia el norte de este monumento, y estudiados por Zawaski y Malville (2008), como ya se anotó.

En quinto lugar, hay análisis acerca de la Huaca Tres Palos. El estudio realizado por Villanueva permitió establecer que “si bien el sitio inca local de Huaca Tres Palos presenta un azimut de 69°, cercano al punto en el horizonte, donde reaparecen las Pléyades, que es de aproximadamente de 64°, esto no confirma la observación de tal fenómeno” (2019, 70).

El calendario luni-solar inca

Como una alternativa al calendario lunar sideral del sistema ceque-quipu propuesto por Tom Zuidema, algunos investigadores han formulado un modelo alternativo que enfatiza el carácter solar del calendario inca y que era complementado con la observación de las fases de Luna a partir de meses sinódicos:

Según las principales fuentes históricas, [el calendario inca] estaba compuesto por 12 meses sinódicos calculados de luna nueva a luna nueva. La correlación de este ciclo con el año tropical se logró mediante la intercalación de un mes 13 adicional, cada 2 o 3 años. (Ziótkowski 2015, 839)

En este sentido, el calendario solar tendría 12 meses fijos de 30 días cada uno y cinco días extras, para un total de 365 días (Zuidema 2007). Por otro lado, el calendario lunar tendría 12 meses móviles con 29 o 30 días (Zuidema 2007), ya que el mes sinódico real dura exactamente 29,531 días, para un total de 354, aproximadamente 11 menos que el año solar. No se conoce muy bien en qué momento se articulaban los dos calendarios; existe la posibilidad de que haya sido a partir de uno de los solsticios o, más probablemente, durante el equinoccio de septiembre: para esta fecha, específicamente el primer día de luna después del equinoccio, se iniciaba la Citua Raymi (Vega [1609] 1829, 112), que marcaba en el calendario el mes en el que se festejaba a la *coya* —o esposa del inca— y a la Luna (Guamán Poma de Ayala [1615] 2006).

Según Zuidema (1979), también existían dos momentos para articular el calendario inca: el primero era el periodo que abarcaba el orto heliaco de las Pléyades, el solsticio de junio y la Luna llena más cercana. Esta luna establecía el primer mes calendario y el inicio del conteo sideral lunar. El segundo momento abarcaría la puesta heliaca de las Pléyades, el paso anticenital del Sol y la luna nueva más cercana al paso anticenital del Sol.

De todas maneras, en el estudio adelantado por Ziótkowski, Kościuk y Astete (2015) se puede evidenciar que dicha articulación alcanzó un nivel muy significativo, al punto en que los incas erigieron los sitios de Intimachay y Cusilluchayoc para poder predecir eclipses lunares. Esto significa que los incas tuvieron noción del ciclo metónico de 18,6 años, en el que los dos calendarios coinciden¹³.

Ahora, con respecto a esta propuesta se debe resaltar que —según Villanueva (2021)—, la intercalación de un decimotercer mes adicional, cada dos o tres años, no tiene respaldo en las fuentes históricas, así como tampoco el planteamiento que hacen Ziótkowski, Kościuk y Astete sobre el conocimiento del ciclo metónico por parte de los incas.

Conclusión

Como resultado de la revisión de literatura se encontró que existen dos posturas diferentes respecto al calendario inca: la primera aproximación —desarrollada en

13 $18,6 \text{ años solares} = 18,6 \times 365 \frac{1}{4} \text{ días} = 6793,65 \text{ días}$. Por otro lado, $6793,65 \text{ días} / 354 \text{ días} / \text{año lunar} = 19,19 \text{ años lunares} = 19,19 \text{ años lunares} \times 12 \text{ meses sinódicos} = 230,28 \text{ lunaciones} = 230,28 \text{ lunaciones} \times 29,531 \text{ días} = 6800,40 \text{ días}$.

profundidad por Tom Zuidema a través de su tesis sobre el sistema ceque-quipu— sugiere que es un calendario lunar sideral basado en las Pléyades; el segundo enfoque propone que es un calendario luni-solar, que posiblemente fue sincronizado a través de observaciones siderales, especialmente utilizando las Pléyades. Para el estado actual de conocimiento, ambos planteamientos exigen el desarrollo de nuevas investigaciones, en donde los aportes de la etnohistoria y la etnoastronomía sean contrastados con trabajos de campo desde la arqueoastronomía, realizados sobre una muestra representativa de templos incas, utilizando técnicas validadas por la comunidad científica y que sean aplicadas sobre ciertas estructuras de los inmuebles (nichos o corredores), para que luego las medidas puedan ser comparadas con otras similares y, de esta manera, permitan inferir posibles patronones astronómicos vinculados con las Pléyades.

Referencias

- Aldana, Gerardo.** 2009. “Essay Review: Aveni Honoured, Skywatching in the Ancient World: New Perspectives in Cultural Astronomy. Studies in Honor of Anthony F. Aveni”. *Journal for the History of Astronomy* 40 (1): 109-113. <https://doi.org/10.1177/002182860904000108>
- Anspach, Justin A.** 2016. “The Essence of the Inka: An Interdisciplinary Investigation of the Saqsawaman Landscape”. Tesis doctoral, School of Arts and Sciences, Columbia University. <https://academiccommons.columbia.edu/doi/10.7916/D8PC32J5>
- Aveni, Anthony F.** 2003. “Archaeoastronomy in the Ancient Americas”. *Journal of Archaeological Research* 11 (2): 149-191. <http://www.jstor.org/stable/41053196>
- . 2005. “Arqueoastronomía en el mundo andino”. En *Observadores del cielo en el México antiguo*, editado por Anthony F. Aveni, 416-433. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- . 2018. “Astronomers as Oracular Technicians in the Pre-Columbian Andes”. *Journal for the History of Astronomy* 49 (3): 393-395. <https://doi.org/10.1177/0021828618776383>
- Bauer, Brian S. y David S. P. Dearborn.** 1995. *Astronomy and Empire in the Ancient Andes: The Cultural Origins of Inca Sky Watching*. Austin: University of Texas Press. <https://cmc.marmot.org/Record/.b13563415>
- Belmonte, Juan Antonio.** 2006. “De la arqueoastronomía a la astronomía cultural”. *Boletín de la SEA* 15 (1): 23-40. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1996258>
- Besom, Thomas.** 2009. “Four. Mountain Worship”. En *Of Summits and Sacrifice: An Ethnohistoric Study of Inka Religious Practices*, editado por Thomas Beson, 64-93. Nueva York: University of Texas Press. <https://doi.org/10.7560/719774-007>

- Boccas, Maxime.** 2004. "Topografía y astronomía: dos herramientas de apoyo en arqueología". *Chungara Revista de Antropología Chilena* 36 (2): 1037-1048. <https://doi.org/10.4067/s0717-73562004000400039>
- Broda, Johanna.** 2011. "Closing remarks". En *Oxford IX International Symposium on Archaeoastronomy Proceedings IAU Symposium n.º 278*, editado por Clive L. N. Ruggles, 408-413. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/S1743921311012877>
- Castillo, Daniela Estefanía.** 2013. "Análisis semiótico de las manifestaciones culturales, identidad y formas de comunicación en la Yumbada de Cotocollao". Trabajo de grado, Facultad de Comunicación Social, Universidad Central del Ecuador, Quito. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2312>
- Corrado, Gustavo Manuel.** 2022. "Paisaje y astronomía inka en el sur del Tawantinsuyu: El Shincal de Quimivil (Catamarca, Argentina)". Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata. <https://doi.org/10.35537/10915/142693>
- Dearborn, David S. P.** 1986. "Inkawasi: The New Cuzco: A Review of Inkawasi: The New Cuzco, Cañete, Lunahuaná, Peru by John Hyslop". *Archaeoastronomy* 9 (1): 114. <https://www.proquest.com/openview/4fcdb4d17f3da4b26a9856a8f92ceab7/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1818254>
- . 1987. "Lengthening Shadows: A Response to Hyslop's Comments". *Archaeoastronomy* 10 (1): 22. <https://www.proquest.com/openview/8f23661e33949fff08d9756a5a7aa6d5/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1818254>
- . 2000. "The Inca: Rulers of the Andes, Children of the Sun". En *Astronomy Across Cultures-Science Across Cultures: The History of Non-Western Science*, vol. 1, editado por Helaine Selin, 197-224. Berlín: Springer; Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4179-6_7
- Dearborn, David S. y Raymond E. White.** 1983. "The Torreon of Machu Picchu as an Observatory". *Journal for the History of Astronomy* 14 (5): 37-49. <https://doi.org/10.1177/002182868301400502>
- Earls, John.** 2014. "Compatibilización de conocimientos climáticos: Una aproximación". En *Agenda de investigación en temas socioambientales en el Perú: Una aproximación desde las ciencias sociales*, editado por Gerardo Damonte y Gisselle Vila, 127-154. Lima: Cisepa; PUCP. <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/131399>
- Gamarra, Milton R. y César A. Zen Vasconcellos.** 2019. "The Constellations and Spacetime Concept According to the Inkas". *Astronomische Nachrichten* 340 (1-3): 18-22. <https://doi.org/10.1002/asna.201913552>

- García, María del Carmen.** 2010. “Cosmovisión Inca: Nuevos enfoques y viejos problemas”. Tesis doctoral, Departamento de Sociología y Comunicación, Universidad de Salamanca, Salamanca. https://gredos.usal.es/bitstream/10366/76467/1/DSC_Garcia_Escudero_MC_Cosmovision_inca.pdf
- . 2016. “Introducción al estudio de la ‘dimensionalidad’ y su aplicación al concepto pacha en el antiguo Perú”. *Anales del Museo de América* 24 (1): 230-258. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6195371>
- Gartner, William G.** 1970. “Mapmaking in the Central Andes”. *Traditional Cartography in the Americas* 169 (1): 647-654. https://www.academia.edu/8755110/Mapmaking_in_the_Central_Andes
- Guamán Poma de Ayala, Felipe.** (1615) 2006. *El primer nueva corónica y buen gobierno*. Copenhague: Biblioteca Real de Dinamarca. <http://www.kb.dk/permalink/2006/poma/info/es/frontpage.htm/>
- Gullberg, Steven R.** 2020. *Astronomy of the Inca Empire: Use and Significance of the Sun and the Night Sky*. Cham, Switzerland: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-48366-1>
- Guzmán, Miguel A.** 2019. “Pachacámac. Templos, montañas, astros y agua. Reseña del libro de Alfio Pinasco Carella”. *Pluriversidad* 4 (1): 225-230. <https://doi.org/10.31381/pluriversidad.v4i4.2782>
- Hanzalová, Karolina, Jaroslav Klokočník y Jan Kostelecký.** 2014. “New Knowledge in Determining the Astronomical Orientation of Incas Object in Ollantaytambo, Perú”. Ponencia presentada en The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences-ISPRES, Riva del Garda, Italia, 23-25 de junio. <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-273-2014>
- Hastorf, Christine A.** 2017. “The Actions and Meanings of Visible and Hidden Spaces at Formative Chiripa”. *Ñawpa Pacha* 37 (2): 133-154. <https://doi.org/10.1080/00776297.2017.1390925>
- Hawkins, Isabel.** 2021. “The Pleiades Experience in Polynesia, Mesoamerica, and the Andes”. *Research Notes of the AAS* 5 (4): 93-94. <https://doi.org/10.3847/2515-5172/abf4b9>
- Heffernan, Ken.** 1997. *Limatambo: Archaeology, History and the Regional Societies of Inca Cusco*. Oxford: Bar Publishing. <https://doi.org/10.30861/9780860548294>
- Hyslop, John.** 1987. “On Shadows of Doubt: A Reply to Dearborn’s Review of Inkawasi-the New Cuzco”. *Archaeoastronomy* 10 (1): 22. <https://www.proquest.com/openview/8f23661e33949ffbc4b5907142fc4fa/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1818254>

- Iwaniszewski, Stanislaw.** 2012. "Telling Time with the Moon: An American Overview". En *Living the Lunar Calendar*, editado por Jonathan Ben-Dov, Wayne Horowitz y John M. Steele, 311-330. Oxford: Oxbow Books. <https://doi.org/10.2307/j.ctvh1d1j98.19>
- Kościuk, Jacek y Mariusz Ziółkowski.** 2020. "The Torreón of Machu Picchu: an Astronomical Observatory?". *Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych* 16 (4): 7-31. <https://doi.org/10.35784/teka.2451>
- Magli, Giulio.** 2004. "On the Astronomical Content of the Sacred Landscape of Cusco in Inka Times". *Nexus Network Journal-Architecture and Mathematics* 7 (1): 22-32. <https://doi.org/10.48550/arXiv.physics/0408037>
- Manuscrito Anónimo de Huarochirí.** (1608) 2008. Lima: Instituto Francés de Estudios Andinos.
- McEwan, Gordon.** 1997. "Limatambo: Archaeology, History and the Regional Societies of Inca Cusco: Ken Heffernan Bar International Series 644, British Archaeological Reports, Oxford, 1996". *Latin American Antiquity* 8 (3): 281-282. <https://doi.org/10.2307/971661>
- Meddens, Frank M.** 2006. "Rocks in the Landscape: Managing the Inka Agricultural Cycle". *The Antiquaries Journal* 86 (1): 36-65. <https://doi.org/10.1017/S0003581500000056>
- Meddens, Frank. M., Nicholas P. Branch, Cirilio Vivanco Pomacanchari, Naomi Riddiford y Rob Kemp.** 2008. "High Altitude Ushnu Platforms in the Department of Ayacucho Peru, Structure, Ancestors and Animating Essence". En *Pre-Columbian Landscapes of Creation and Origin*, editado por John Edward Staller, 315-355. Nueva York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-76910-3_10
- Moulian, Rodrigo, María Catrileo y Felipe Hasler.** 2018. "Correlatos en las constelaciones semióticas del sol y de la luna en las áreas centro y sur andinas". *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 23 (2): 121-141. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-68942018000300121>
- Moyano, Ricardo.** 2012. "La Luna como objeto liminal en la concepción del tiempo indicativo entre los incas". *Revista Hucaypata: Investigaciones Arqueológicas del Tahuantinsuyo* 4 (1): 6-16. https://www.academia.edu/5766937/Moyano_R_2012_La_Luna_como_objeto_liminal_en_la_concepci%C3%B3n_del_tiempo_indicativo_entre_los_incas
- . 2016a. "El ushnu como observatorio lunar al sur del Trópico de Capricornio". *Xama* 24 (29): 91-110. https://www.academia.edu/31682567/Moyano_R_2016_EL_ushnu_como_observatorio_lunar_al_sur_del_Tr%C3%B3pico_de_Capricornio_Xama_24_29_91_110
- . 2016b. "The Crossover Among the Incas in the Collasuyu". *Mediterranean Archaeology & Archaeometry* 16 (4): 59-66. <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.220900>

- . 2018. “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. https://revistas.inapl.gob.ar/index.php/series_especiales/article/view/1374
- . 2021. “El cenit lunar en los límites del Trópico de Capricornio”. En *La vida bajo el cielo estrellado: la arqueoastronomía y etnoastronomía en Latinoamérica*, editado por Stanislaw Iwaniszewski, Ricardo Moyano Vasconcellos y Michał Gilewski, 61-72. Varsovia: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. https://wuw.pl/data/include/cms//La_vida_bajo_Iwaniszewski_S_Moyano_Vasconcellos_R_Gilewski_M_red_2021.pdf
- Moyano, Ricardo, Patricio Bustamante y América Valenzuela.** 2018. “¿Por qué la mano izquierda? Fenómenos de pareidolia en Socaire, Norte de Chile”. *Surandino Monográfico* 4 (1): 1-22. <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/surandino/article/view/5632/0>
- Moyano, Ricardo y Martín Gustavo Díaz.** 2015. “Los nevados de Aconquija como sitio de frontera y espacio de observación lunar, Tucuman, Noroeste de Argentina”. *Estudios atacameños* 50 (1): 151-175. <https://www.scielo.cl/pdf/eatacam/n50/art08.pdf>
- Moyano, Ricardo, Martín Gustavo Díaz, Ian Farrington, Reinaldo A. Moralejo, M. Guillermina Couso y Rodolfo A. Raffino.** 2015. “Arqueoastronomía en El Shincal de Quimivil: análisis preliminar de un sitio inca en la franja del lunisticio mayor del sur”. En *Arqueología y Paleontología de la Provincia de Catamarca*, editado por Rita del Valle, 249-260. Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara. <https://fundacionnazara.org.ar/arqueologia-y-paleontologia-de-la-provincia-de-catamarca/>
- Olsson, Leif.** 2008. “Viracocha Inkas mytiska profetia: ett religionsvetens-kapligt perspektiv på andinsk mytologi”. Trabajo de grado de licenciatura, Department of Humanities and Social Sciences, University of Gävle, Gävle. <https://hig.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A120192&dswid=-2153>
- Orlove, Benjamin S., John C. Chiang y Mark A. Cane.** 2004. “Etnoclimatología de los Andes: un estudio convergente de diferentes disciplinas pone de manifiesto el fundamento científico del método que los campesinos de los Andes siguen para predecir el carácter de la estación de lluvias”. *Investigación y Ciencia* 330 (1): 77-85. <https://www.divulgameteo.es/uploads/Etnoclimatolog%C3%ADa-Andes.pdf>
- Pacheco, Elluz, Soraya Flores y Erwin Salazar.** 2009. “Some Notes on the Inka Constellations”. En *The Role of Astronomy in Society and Culture: Proceedings IAU Symposium n.º 260*, editado por David Valls-Gabaud y Alexander Boksenberg, 96-97. Cambridge: Cambridge University Press-International Astronomical Union. <https://doi.org/10.1017/S1743921311002183>
- Pajares, Erik.** 2012. “Así en la tierra como en el cielo: sabidurías ancestrales para re-crear los paisajes bioculturales y armonizar con el cambio climático en las montañas

- andinas”. En *Cambio climático, cambio civilizatorio: aproximaciones teóricas*, editado por Manuel Guzmán, 87-153. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario. https://www.academia.edu/3765200/As%C3%AD_en_la_Tierra_como_en_el_Cielo_Cambio_clim%C3%A1tico_y_sabidur%C3%ADa_ancestral_en_los_Andes
- Pinasco, Alfio.** 2017. “El orden de un espacio y tiempo organizado, en el santuario de Pachacamac”. Tesis de Maestría en Historia con mención en Estudios Andinos, Escuela de Posgrado Programa de Estudios Andinos, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/9479>
- . 2018. “Oráculos, peregrinos y calendarios en el Santuario de Pachacamac”. *Pluriversidad* 1 (1): 155-175. <https://doi.org/10.31381/pluriversidad.v1i1.1677>
- Pino, José Luis.** 2004. “Observatorios y alineamientos astronómicos en el Tampu Inka de Huánuco Pampa”. *Arqueología y Sociedad* 15 (1): 173-190. <https://doi.org/10.15381/arqueolsoc.2004n15.e12739>
- . 2005. “El ushnu y la organización espacial astronómica en la sierra central del Chinchaysuyu”. *Estudios Atacameños* 29 (1): 143-161. <https://doi.org/10.4067/S0718-10432005000100007>
- Platt, Tristan.** 1991. “Essay Review: The Anthropology of Astronomy: World Archaeoastronomy”. *Journal for the History of Astronomy* 22 (16): 76-83. <https://doi.org/10.1177/002182869102201606>
- Randall, Robert.** 1982. “Qoyllur Rit’i, an Inca Fiesta of the Pleiades: Reflections on Time & Space in the Andean World”. *Bulletin de l’Institut Français d’études Andines* 11 (1): 37-81. <https://doi.org/10.3406/bifea.1982.1552>
- Roe, Peter G.** 1996. “Mythic Substitution and the Stars: Aspects of Shipibo and Quechua Ethnoastronomy Compared”. *Archaeoastronomy* 12 (1): 193. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1983Arch....6T..44R/abstract>
- Ruggles, Clive y Gary Urton.** 2007. *Skywatching in the Ancient World: New Perspectives in Cultural Astronomy*. Denver, Colorado: University Press of Colorado. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt46ntzq>
- Saintenoy, Thibault y Patrice Lecoq.** 2014. “Choqek’iraw and its Ceremonial Platform called Ushnu”. En *Inca Sacred Space: Landscape, Site and Symbol in the Andes*, editado por Frank M. Meddens, K. Willis, Colin McEwan y Nicholas Branch, 57-70. Londres: Arche-type Publications. https://www.academia.edu/11883643/Choqekiraw_and_its_ceremonial_platform_called_Ushnu_Bibliography_used_
- Sakai, Masato, Juan Pablo Villanueva, Yuji Seki, Walter Tosso y Araceli Espinoza.** 2008. “Organización del paisaje en el Centro Ceremonial Formativo de Pacopampa”. *Arqueología y Sociedad* 18 (1): 57-68. <https://doi.org/10.15381/arqueolsoc.2007n18.e13151>

- Salvatierra, Ancajima y Edgardo Asunción.** 2022. “Semiótica de las representaciones astromorfos en el Complejo de Petroglifos de la Quebrada del Calabozo de Mayacón, Cuenca Media del Valle de La Leche; Lambayeque, Perú”. Tesis de Licenciatura en Arqueología, Escuela Profesional de Arqueología, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10540>
- Tichy, Franz.** 1998. “Ejemplos del ordenamiento del espacio y del tiempo en el mundo andino y en el mundo mesoamericano: una comparación”. En *El indio como sujeto y objeto de la historia latinoamericana: pasado y presente*, editado por Hans-Joachim König, 35-51. Madrid: Iberoamericana Editorial Vervuert. <https://doi.org/10.31819/9783954879816-004>
- Tillmann, Timmi.** 1997. *Las estrellas no mienten: agricultura y ecología subjetiva andina en Tauja (Perú)*. Quito: Ediciones Abya-Yala. https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1175&context=abya_yala
- Uribe, Eloy.** 2014. “La fiesta de la Cruz y de la Chakana Cruz de los sikuris de Lima”. Consultado el 27 de noviembre de 2022. https://www.academia.edu/8371048/LA_FESTIVIDAD_DE_LA_CRUZ_Y_DE_LA_CHAKANA_CRUZ_DE_LOS_SIKURIS_DE_LIMA
- Urton, Gary.** 1978. “Orientation in Quechua and Incaic Astronomy”. *Ethnology* 17 (2): 157-167. <https://www.jstor.org/stable/3773141>
- . 1979. “The Astronomical System of a Community in the Peruvian Andes”. Tesis de doctorado en Antropología, Department of Anthropology, University of Illinois, Urbana, Illinois. <https://search.proquest.com/openview/b072c59bd30b63d68856a8cd61f4416a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- . 1981. *At the Crossroads of the Earth and the Sky: An Andean Cosmology*. Austin, Texas: University of Texas Press.
- . 1982. “Astronomy and Calendrics on the Coast of Peru”. En *Annals of the New York Academy of Sciences*, editado por Anthony F. Aveni y Gary Urton, 231-385. Nueva York: Academy of Sciences. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1982.tb34267.x>
- . 1983. “El sistema de orientaciones de los incas y de algunos quechuahablantes actuales tal como queda reflejado en su concepto de la astronomía y del universo”. *Antropologica* 1 (1): 209-238. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/antropologica/article/view/6311>
- . 1996. “Constructions of the Ritual-Agricultural Calendar in Pacariqtambo, Peru”. *Archaeoastronomy* 12 (1): 180-192. https://www.academia.edu/45096858/The_Ritual_Agricultural_calendar_in_Pacariqtambo_Peru
- . 2022. “Andean Cosmos”. Consultado el 3 de diciembre de 2022. https://www.academia.edu/72105800/G_Urton_El_Cosmos_Andino_2da_edicion_

- Vega, Garcilaso de la.** 1609 (1829). *Primera parte de los comentarios reales*. Tomo III. Lisboa: Imprenta de los hijos de doña Catalina Piñuela.
- Villanueva, Juan Pablo.** 2017. “El culto lunar Inca y Yunga costero: los frisos lunares-calendáricos de Huaycán de Cieneguilla, Maranga, Chan Chan, Chotuna, Túcume y Collcampata”. En *El concepto de lo sagrado en el mundo andino antiguo: espacios y elementos pan-regionales*, editado por Alden Yépez, Viviana Moscovich y César Astuhumán, 178-219. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Antropología.
- . 2019. “Los frisos de Huaycán de Cieneguilla y de la comarca de Pachacámac. Calendarios, astronomía y cosmovisión en la costa central durante el Horizonte Tardío”. Trabajo de grado de Licenciatura en Arqueología, Facultad de Ciencias Sociales, Escuela Profesional de Arqueología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11434>
- . 2021. “Pachacámac y Quillamama: La luna en los frisos calendáricos de Huaycán de Cieneguilla y Maranga”. En *La vida bajo el cielo estrellado: la arqueoastronomía y etnoastronomía en Latinoamérica*, editado por Stanislaw Iwaniszewski, Ricardo Moyano Vasconcellos y Michał Gilewski, 73-88. Varsovia: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. https://wuw.pl/data/include/cms//La_vida_bajo_lwaniszewski_S_Moyano_Vasconcellos_R_Gilewski_M_red_2021.pdf
- Zawaski, Michael J. y J. McKim Malville.** 2008. “An Archaeoastronomical Survey of Major Inca Sites in Peru”. *Archaeoastronomy* 21 (1): 20-38. https://www.researchgate.net/publication/325298578_An_Archaeoastronomical_Survey_of_Major_Inca_Sites_in_Peru
- Ziótkowski, Mariusz.** 1985. “Hanan Pachap Unanchan: las ‘señales del cielo’ y su papel en la etnohistoria andina”. *Revista Española de Antropología Americana* 15 (1): 147-181. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=633456>
- . 2015. “Inca Calendar”. En *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*, editado por Clive Ruggles, 839-850. Nueva York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6141-8_79
- . 2020. *The Moon and Planets Among the Incas and Other Pre-Hispanic Andean Peoples*. Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190647926.013.83>
- Ziótkowski, Mariuz y Jacek Kościuk.** 2018. “Astronomical Observations in the Inca Temple of Coricancha (Cusco)? A Critical Review of the Hypothesis”. *Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych* 14 (1): 7-33. <https://doi.org/10.35784/teka.1737>
- Ziótkowski, Mariuz, Jacek Kościuk y Fernando Astete Victoria.** 2013. “Astronomical Observations at Intimachay (Machu Picchu): A New Approach to an Old Problem”.

- En *Ancient Cosmologies and Modern Prophets. Proceedings of the 20th Conference of the European Society for Astronomy in Culture*, editado por Ivan Sprajc y Peter Pehani, 391-404. Liubliana: Slovene Anthropological Society. https://www.academia.edu/15267085/Astronomical_Observations_at_Intimachay_Machu_Picchu_A_New_Approach_to_an_Old_Problem
- . 2015. "Inca Moon: Some Evidence of Lunar Observations in Tahuantinsuyu". En *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*, editado por Clive Ruggles, 897-912. Nueva York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6141-8_81
- Ziótkowski, Mariuz y Robert Sadowski.** 1984. "Los problemas de la reconstrucción de los calendarios prehispánicos andinos". *Estudios Latinoamericanos* 9 (1): 44-87. <https://doi.org/10.36447/Estudios1984.v9.art2>
- Zuidema, Reiner Tom.** 1964. "The Ceque System of Cuzco: The Social Organization of the Capital of the Inca". Leiden: E.J. Brill. Consultado el 7 de diciembre de 2022. https://books.google.com.co/books?id=IMoUAAAAIAAJ&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- . 1979. "Catachillay". *Revista Fénix* 28 (29): 130-150. <https://revistafenix.bnp.gob.pe/index.php/fenix/article/view/346>
- . 1980. "El calendario inca". En *Astronomía de la América Antigua*, editado por Antony F. Aveni, 263-311. México: Editorial Siglo XXI.
- . 1981. "Las Pléyades y la organización política andina". Ponencia presentada en la Segunda Jornada de Etnohistoria y Antropología Andina, Museo Nacional de Historia, Lima, 9-12 de enero de 1979.
- . 1982a. "Catachillay: The Role of the Pleiades and of the Southern Cross and α and β Centauri in the Calendar of the Incas". *Annals of the New York Academy of Sciences* 385 (1): 203-229. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1982.tb34266.x>
- . 1982b. "The sidereal lunar calendar of the Incas". En *Archaeoastronomy in the New World*, editado por Anthony F. Aveni, 59-107. Cambridge: Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/co/academic/subjects/physics/astronomy-general/archaeoastronomy-new-world-american-primitive-astronomy?format=P-B&isbn=9780521125475>
- . 1982c. "Conférence de M. Reiner Tom Zuidema". *Annales de l'École Pratique des Hautes -études* 95 (91): 77-79. https://www.persee.fr/doc/ephe_0000-0002_1982_num_95_91_15888
- . 2004. "La identidad de las diez panacas en el Cuzco incaico". *Boletín de Arqueología PUCP* 8 (1): 277-287. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/boletindeferqueologia/article/view/2015>

- 2007. “The Inca Calendar, the Ceque System, and their Representation”. En *Exsul Immemritus: Per bocca d'altri. Indios, gesuiti e spagnoli in due documenti segreti sul Perú del xv secolo*, editado por Laura Laurencich, Davide Domenici y Sofia Venturoli, 75-104. Boston: Boston College Libraries. <http://amsacta.unibo.it/2350/7/Cap2.pdf>
- 2008. “El Inca y sus curacas: poliginia real y construcción del poder”. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 37 (1): 47-55. <https://www.redalyc.org/pdf/126/12611728005.pdf>
- 2010. *El calendario inca: tiempo y espacio en la organización ritual del Cuzco. La idea del pasado*. Lima: Fondo Editorial del Congreso del Perú; Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú.
- 2014. “‘Hacer calendarios’ en quipus y tejidos. Los números y su rol en el registro simultáneo del orden sociopolítico y calendárico andino en el Cuzco, Chuquibamba y Collaguas”. En *Sistemas de notación inca: Quipu y Tocado. Actas del simposio internacional*, Lima 15-17 de enero de 2009, editado por Carmen Arellano, 395-445. Lima: Ministerio de Cultura. https://www.academia.edu/30410223/Sistemas_de_notaci%C3%B3n_inca_Quipu_y_Tocado_Actas_del_simposio_internacional_Lima_1_5_L7_de_enero_de_2009
- 2015. “Ceque System of Cuzco: A Yearly Calendar-Almanac in Space and Time”. En *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*, editado por Clive Ruggles, 851-863. Nueva York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6141-8_80