

Cielos del Qhapaq Ñan. Los casos Pasto, Quito, Cuenca, Barranca, Cuzco, La Paz, Potosí, Salta y Santiago


Skies of the Qhapaq Ñan. The cases Pasto, Quito, Cuenca, Barranca, Cuzco, La Paz, Potosí, Salta and Santiago

Andrés Alejandro Ayala Quinatoa¹


Tatiana Gissele Pavón Santos²

Gabriela Salomé Remache Conejo³


¹Centro Quinatoa, Departamento de Investigación, Quito, Ecuador (andresayalaq@gmail.com)

 ORCID 0000-0003-4679-8719

²Centro Quinatoa, Departamento de Investigación, Quito, Ecuador (taty.pavon95@gmail.com)

 ORCID 0000-0003-1976-2673

³Centro Quinatoa, Departamento de Investigación, Quito, Ecuador (sachagabisa@gmail.com)

 ORCID 0000-0002-4040-9324

Recibido: 29 marzo 2020; Aceptado: 5 mayo 2020; Publicado: 15 julio 2020

Resumen

El presente trabajo plantea mostrar las diversas perspectivas que tuvieron los sabios que estudiaron los cielos a través de los territorios regidos por los Incas aprovechando las capacidades del software libre y el uso de telescopios virtuales; mediante el simulador STELLARIUM apreciaremos las bóvedas celestes de ciudades varias que probablemente a inicios del siglo XVI se encontraran conectadas por lo que en el siglo XXI se entiende como Qhapaq Ñan con el fin de comprender sus diferencias y semejanzas, entendiendo entonces que la dinámica cósmica es el resultado de la "visión aparente" de cada latitud desde donde se observa el cielo.

Palabras clave: Etnoastronomía, Qhapaq Ñan, cielos ecuatoriales y australes, astronomía andina, astronomía y software libre.

Abstract

The present work proposes to show the diverse perspectives that the sages had who studied the skies through the territories ruled by the Incas taking advantage of the capabilities of free software and the use of virtual telescopes; Through the STELLARIUM simulator we will appreciate the celestial vaults of various cities that were probably connected at the beginning of the 16th century by what in the 21st century is understood as Qhapaq Ñan in order to understand their differences and similarities, understanding that the cosmic dynamics are the result of the "apparent vision" of each latitude from where the sky is observed.

Keywords: Etnoastronomy, Qhapaq Ñan, equatorial and southern skies, Andean astronomy, astronomy and free software.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación no plantea el estudio de la astronomía Inca; más bien propone un análisis morfológico de los cielos apreciables por los habitantes de un territorio con una expansión acelerada; es decir en corto tiempo (menos de 300 años), los Incas se expandieron por grandes territorios, absorbiendo por la fuerza o mediante alianzas a diversos pueblos con concepciones y construcciones propias; poblaciones probablemente con sistemas astronómicos, culturales, científicos y tecnológicos endémicos con visiones únicas del cosmos desde su contexto geográfico, climatológico, tecnológico y social.

Con la construcción del Qhapaq Ñan, Sistema Vial Andino, se logró edificar una extraordinaria red caminera, planificada, de trazo permanente, que atravesaba una de las geografías más accidentadas y extremas del planeta, en el solar de la mayor diversidad biológica mundial, acompañada por una enorme diversidad cultural. Las distancias cubiertas por el enorme sistema vial, la sobresaliente magnitud de la obra y la calidad de su factura permitieron conectar los nevados de la cordillera de los Andes, de más de seis mil metros de altitud, con el nivel del mar, atravesando selvas cálidas y húmedas, valles fértiles y desiertos absolutos (Sanz, 2012, p.43).

El sistema vial interandino utilizado por los Incas para la comunicación y el comercio entre los diversos territorios del Tawantinsuyo se construyó aprovechando los sistemas viales milenarios de las poblaciones conquistadas; esta red durante su mayor apogeo a inicios del siglo XVI conectó dinámicamente a los actuales territorios de Ecuador, Perú, Bolivia, el sur de Colombia, el norte de Argentina y buena parte de Chile; a través de los Andes Septentrionales, Centrales y Meridionales conectando ciudades, laboratorios, templos y observatorios astronómicos.

Mediante planetarios virtuales computacionales, nos situaremos en la latitud de ciudades escogidas por su representatividad en relación a la apreciación del cosmos desde su posición geográfica con respecto al ecuador terrestre; todo esto para apreciar y entender las específicas dinámicas cósmicas a las que se enfrentaron la diversidad de pueblos y naciones regidas por el incario

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el presente trabajo de investigación es cualitativa, dada las diferentes percepciones tanto visuales como sociales y culturales en los distintos horizontes temporales y geográficos; explorativa puesto que esta investigación plantea deducir festividades y días sacros analizando la dinámica cósmica endémica y demostrativa debido a que se plantea una metodología para la medición de los movimientos astrales en cada territorio y su comparación con las demás localidades.

Dado el gran abanico de latitudes presentes en las ciudades objeto de estudio (33 grados aproximadamente, Figura A) es bastante probable que los sabios milenarios entendieran la enorme diferencia de los cielos en tierras ecuatoriales y las australes. Un astrónomo podía recorrer el Tawantinsuyo y notar la forma terrestre. Al igual que Eratóstenes en el siglo III A.C. y Yi Xing 1.300 años antes (Cerca & Carreón, 2009, p.3) es posible deducir la

redondez de la tierra, incluso calcular su curvatura; lo único que se necesitaba es tener noción de los solsticios y equinoccios, entender el concepto de eclíptica y finalmente conocer la distancia entre dos puntos terrestres. En esta investigación recorreremos los cielos andinos desde los 1°12'52.48" de latitud norte en Pasto al sur de Colombia, hasta los 33°28'21.68" de latitud sur en Santiago de Chile; para hacerlo usamos el simulador espacial STELLARIUM "Stellarium es un planetario de código abierto para su computadora. Muestra un cielo auténtico en 3D, tal como lo que ve a simple vista, con binoculares o un telescopio." (STELLARIUM, 2020) Utilizando su herramienta de posicionamiento miraremos los cielos de las ciudades objeto de este estudio y gracias a la capacidad de desplazamiento temporal registraremos las dinámicas solares, estelares y de nuestra galaxia La Vía Láctea en un patrón casi permanente durante los últimos 2.000 años. Una vez entendidos los ciclos que presenta el cosmos los seres humanos registraron estas señales del cosmos construyendo un repositorio de información presente en nuestro patrimonio precolombino.

RESULTADOS

Nuestra visión del cosmos se debe a la visión aparente resultado de la rotación de la tierra; gracias a este fenómeno los seres terrestres tenemos la noche y el día; para el presente estudio se ha de tomar en cuenta los máximos puntos de inflexión en los movimientos astrales con el fin de establecer fechas críticas para cada una de las latitudes estudiadas. Es importante indicar que las mediciones no solo corresponden a la ciudad indicada sino a todo el territorio que la latitud señalada atraviesa; por ejemplo, Pasto se encuentra a la misma latitud del Valle del Sibundoy, la isla de Santa Rosa en el Ecuador, Valparaíso (Colombia) y demás. Quito está ubicada a la misma altura que Santo Domingo, Joya de los Sachas, Shushufindi, Pedernales o Jama. Cuenca comparte latitud con Balao, Chordelec, Puerto Morona y otras ciudades. Barranco tiene el mismo cielo de Cerro de Pasco, el Valle de Supe y varios centros ceremoniales y así con las demás ciudades estudiadas que en su momento dependieron de la gran red incaica. "El *Qhapaq Ñan* fue comparado por los europeos con la red de caminos de los romanos, señalando que, según ellos, la tecnología caminera andina era aún más avanzada que la practicada en la Europa de esa época" (Sanz, 2012, p.45).

Ciudades a analizar y características geográficas

Pasto

Capital administrativa del departamento de Nariño, está ubicado al sur occidente de Colombia. Ocupa una superficie de 6.181 kilómetros cuadrados, se ubica a una altitud de 2.527 metros sobre el nivel del mar (Alcaldía Municipal de Pasto, 2020). Se encuentra ubicada a 1°12'52.48"N de latitud y 77°16'41.22"O de longitud.

Cuando en el siglo XVI llega la conquista española ya existían los Quillasingas como pueblo y cultura que había tenido contacto con los Incas y en 1537 se produce la fundación de la villa, por Sebastián de Belalcázar, se conserva el nombre original. De ahí que se llame primero "VILLA DE PASTO", este denominativo se conserva hasta que por Cédula Real del 17 de junio de 1559, se transforma en Ciudad, con la misma calidad y jerarquía de las "Ciudades de las Indias" es decir de América (Alcaldía Municipal de Pasto, 2020).

Quito

Ciudad milenaria ubicada en la hondonada del mismo nombre que se extiende desde la elevación Catequilla hasta la zona de Tambillo, posee evidencias de uso y habitación humana en zonas como el Inga con antigüedades de aproximadamente 15.000 años (Quinatoa, 2020). Se encuentra ubicada a -0.1865943 de latitud norte, -78.4305382 de longitud oeste.

La segunda ciudad capital más alta del mundo a 2830 metros sobre el nivel del mar, tiene una superficie de 4.183 km² y alrededor de 2.2 millones de habitantes. La ciudad se ha desarrollado en el eje norte-sur (tiene más de 80 km de largo y 5 km de ancho) y está del lado occidental de la Cordillera de los Andes, en plena mitad del mundo. Se divide en cinco sectores: zona norte, centro norte, centro histórico, sur y valles aledaños (Sociedad Ecuatoriana de Etnobiología, 2017).

Cuenca

Capital de la provincia del Azuay; ciudad llamada durante su época cañari Guapondelig, Tomebamba durante la ocupación Inca y finalmente Santa Ana de los cuatro ríos de Cuenca desde su fundación española. Posee evidencias de habitación humana desde hace más de 8.000 años en la cueva de Chobshi. Se encuentra ubicada a al centro-sur de la región interandina ecuatoriana, a una altitud de 2550 metros sobre el nivel del mar, en la hoya del río Paute a 2°53'51"S de latitud y 79°00'16"O de longitud.

Es contenedora de una rica historia que se refresca en múltiples museos, sitios arqueológicos, creencias y costumbres. Además, su vigente arquitectura republicana, la diversidad cultural que suscita y el permanente aporte a las artes y ciencias configuraron su declaratoria como Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO en 1999... los registros históricos señalan que Francisco Pizarro, comisionó al Capitán Rodrigo Núñez de Bonilla para ejercer funciones de encomendero en el repartimiento de la Provincia de los Cañaris o Tomebamba en 1538. 19 años después, el Virrey de Lima, Don Andrés Hurtado de Mendoza ordena al Capitán Gil Ramírez Dávalos el establecimiento de una nueva ciudad. De esta manera el 12 de abril de 1557 se funda la ciudad «Santa Ana de los Ríos de Cuenca», en honor a su par española (Ministerio de Cultura y Patrimonio del Ecuador, 2016).

Barranca

Ciudad costera peruana, está ubicada a 10°45'21.1" de latitud sur y 77°45'52.2" de longitud oeste.

Los antiguos pobladores de la Provincia de Barranca, fueron grandes pescadores, horticultores, y a través de los años, fueron mejorando la agricultura, ganadería, cerámica así como sus instrumentos de trabajo. Las ruinas de la ciudad Sagrada de Caral y el Áspero ubicados en los distritos de Supe y Supe Puerto son las principales fuentes históricas que sustentan estas afirmaciones. La ciudad Sagrada de Caral (entre los 3000 y 2000 años a.C.), es el asentamiento más destacado el valle de Supe, reúne edificios públicos con la característica plaza circular hundida, además de un conjunto de unidades domésticas. Por la extensión de los asentamientos y por la cantidad de trabajo

invertida se hace evidente que ellos tenían un ordenamiento jerarquizado y que había una organización social unificada en el valle. Este patrón de distribución puede extenderse también a los valles de Pativilca, Fortaleza y Supe los cuales, al lado de Supe, debieron constituir el territorio base de formación del Estado prístino (PEACS).

Respecto a la denominación del nombre de Barranca a la provincia, El Cronista Pedro Cieza León, hace referencia a la Localidad de Barranca en su antiguo nombre Quechua *HUAMANMAYO*, que en castellano significa "Gavilán del Río". Según versión del gobernador español Cristóbal Vaca de Castro en 1543, nos señala que la antigua Barranca estuvo situada entre los fundos de "El Potao" y el "El Molino" y que fueron los antiguos pobladores quienes bautizaron al territorio con el nombre de Barranca, probablemente por la existencia de numerosas barracas que descuelgan sobre las riberas del río situada entre los dos fundos.

Fue el imperio inca al mando del inca Pachacútec organizó un poderoso ejército, con el objetivo de invadir por el sur con el fin de conquistar y someter a estos señoríos ubicados en lo que hoy es la provincia. Sometidos los pueblos del valle, bajo el dominio de los incas, estos pasaron a formar parte del imperio inca. Todo esto sucedió aproximadamente cincuenta o sesenta años antes de la llegada de los españoles al Perú, aproximadamente a fines del siglo XV e inicios del siglo XVI.

Respecto a la época de la colonia, luego de la invasión española, los pueblos naturales residentes en este territorio fueron sometidos, siendo obligados a tributar a la corona y coaccionada a un proceso de evangelización cristiana. En 1581 Barranca contaba con 268 indios tributarios, quienes tenían que pagar 1 192 pesos y 4 tomines a la caja real de Lima, apunta el historiador Enrique Torres Saldamando. En 1602 Don Rodrigo Ampuero era el encomendero y protector de los naturales del pueblo de Barranca, que a su vez ejercía el cargo de corregidor y Justicia Mayor (Municipalidad Provincial Barranca, 2019).

Cuzco

Es la capital del departamento del Cusco y considerada capital histórica del Perú. Ciudad milenaria ocupa la vertiente oriental de la cordillera de los Andes, en la cuenca del río Huatanay, afluente del Vilcanota.

Se encuentra a 3.399 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra a 13° 30' 45" latitud Sur y a 71° 58' 33" longitud Oeste.

La ciudad de Cusco es una muestra impresionante de la alta ingeniería incaica que dominó la piedra como en Choquequirao, Sacsayhuaman, Qenko, Tambomachay, Ollantaytambo y Machu Picchu (la joya inca construida con la sabiduría de los antiguos peruanos en un entorno ecológico). Ubicado en la Sierra andina del sur del Perú. Con una extensión de 72.104 Km². El Cusco muestra entrañables atracciones y paisajes como el Valle Sagrado, con andenerías que visten las montañas y pintorescos pueblos donde el pasado forma parte del presente (Municipalidad Provincial del Cusco, 2019).

La Paz

Ciudad con una altura promedio de 3650 metros sobre el nivel del mar que le convierten en la metrópoli más alta del mundo. ubicada al oeste de Bolivia a casi 70 kilómetros del Lago Titicaca, se encuentra en un cañón creado por el río Choqueyapu, la ciudad está rodeada por altas elevaciones entre ellas el nevado Illimani.

Se encuentra a 16°29'39" de latitud Sur y 68°08'51" de latitud oeste.

La ciudad de La Paz fue fundada el 20 de octubre de 1548, por el capitán Alonso de Mendoza, bajo el nombre de Nuestra Señora de La Paz. Su gesta libertaria se produjo el 16 de julio de 1809, siendo el primer Gobierno libre de Hispanoamérica. La Paz es la sede de Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia y capital del departamento del mismo nombre. Está situada al noroeste del país, limitando al norte con el departamento de Pando; al sur, con el departamento de Oruro; al este, con los departamentos de Beni y Cochabamba; y al oeste, con Perú y Chile (Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, 2018).

Potosí

"En la cordillera de los Andes, más abajo del Cerro Rico que la domina al sur, se alza Potosí, a 4.000 metros de altitud" (Organización de las Ciudades del Patrimonio Mundial, 2020). Se encuentra a 19°35'1" de latitud sur y 65°45'11.02" de longitud oeste.

La fundación de la ciudad de Potosí tuvo lugar el 1 de abril de 1545. Esta ciudad fue fundada principalmente para que sirviera como asentamiento de esclavos mineros bajo la dependencia administrativa del Virreinato del Perú; por lo que no hubo mucha planificación en su ordenamiento territorial, ya que lo único que se buscaba era la explotación de los recursos minerales que produce esta región. Potosí fue la principal fuente de plata del mundo. Potosí, es una ciudad al sur de Bolivia, capital del departamento que lleva su mismo nombre. Villa Imperial de Potosí, su temperatura ronda los 15° C durante todo el año. En la actualidad Potosí cuenta con más de 210.000 habitantes, una de las actividades económicas más importantes de Potosí sigue siendo la minería, sin embargo, los niveles de extracción de plata y estaño de hoy día son menores comparados con los que se manejaban en el siglo XVI, debido a la prolongada explotación minera de la región (Parlamento Andino, 2020).

Potosí es una de las ciudades más antiguas, famosas y de más historia de América, conocida por su derroche de riqueza, a cuya sombra surgieron centenares de iglesias, residencias, palacios y plaza, y cobraron un auge inusitado las bellas artes entre los siglos XVII y XVIII. Llegó a ser mayor centro de producción de plata del continente y se convirtió, en pleno siglo XVII, en la ciudad más grande de América. "¡Vale un Potosí!" fue una frase común en la época colonial para expresar el altísimo valor de un objeto (Red Escuela, 2019).

Salta

Ciudad en el norte argentino; está ubicada al este de la cordillera de los Andes, en el valle de Lerma, a 1.187 m, muy cerca del nacimiento del río Salado, 24°47'9.24" de latitud sur y 65°24'41.98" de longitud oeste. Se dice que Salta proviene de raíces fonéticas pertenecientes a pueblos originarios de la zona.

La Ciudad de Salta fue fundada el 16 de abril de 1582 por el Licenciado en Derecho Don Hernando de Lerma... El propósito de ocupar y fundar ciudades en el territorio de la por entonces Gobernación del Tucumán, era para brindar protección a las riquezas de las minas de plata del Potosí, consolidar un sistema de comunicación entre ellas, facilitar el tránsito de documentación y de mercaderías, creando así un sistema comercial sólido... se sabe que

fue el nombre de una comunidad aborígen que habitó el territorio de la actual capital la que dio el nombre a la ciudad y luego a la provincia.

Así, en julio de 1581 en la ciudad de Santiago del Estero, Lerma dio a conocer en un pregón los motivos que justificaban la elección del sitio para la fundación de Salta en el valle, donde destaca el temperamento y la bondad del lugar (Municipalidad de Salta, 2020).

Santiago

La ciudad más grande de Chile y su capital, se encuentra a 33°28'21.68" de latitud sur y 70°38'50.06" de longitud oeste.

La ciudad de Santiago fue fundada el 12 de febrero de 1541... La ciudad funcional del siglo XVI ya define geográficamente lo que es hasta hoy el corazón mismo de la metrópolis y del país. Se sitúa a los pies del cerro Santa Lucía entre definidos límites naturales, Río Mapocho y Cañada, con su centro político, administrativo y social en la Plaza de Armas (Ilustre Municipalidad de Santiago, 2020).

Testimonios históricos que dan cuenta de presencia inca en la zona del Mapocho, como las primeras actas del Cabildo de Santiago, de 1541. En ellas se hace referencia al «Tambo grande». Este dato más otros, como las crónicas de Gerónimo de Vivar, dan pie para postular la existencia de un centro urbano inca (o kallanka) bajo el centro de la actual capital chilena. Con todo, estas hipótesis nunca se desarrollaron, por lo que por mucho tiempo hubo un vacío de datos concluyentes en este sentido. Toda la información recopilada permite concluir que en el valle del Mapocho no sólo hubo asentamientos importantes, sino que también el camino del Inca llegaba hasta la misma Plaza de Armas de Santiago. Estas conclusiones se respaldan en mapas y otros documentos encontrados en el proceso de investigación, que se incluyen en el artículo publicado en el boletín del MNHN. Además, este trabajo ha sido presentado en otras instancias, como el XIX Congreso Nacional de Arqueología Chilena, realizado en la ciudad de Arica en octubre de 2012 (Servicio Nacional del Patrimonio Cultural, 2013).

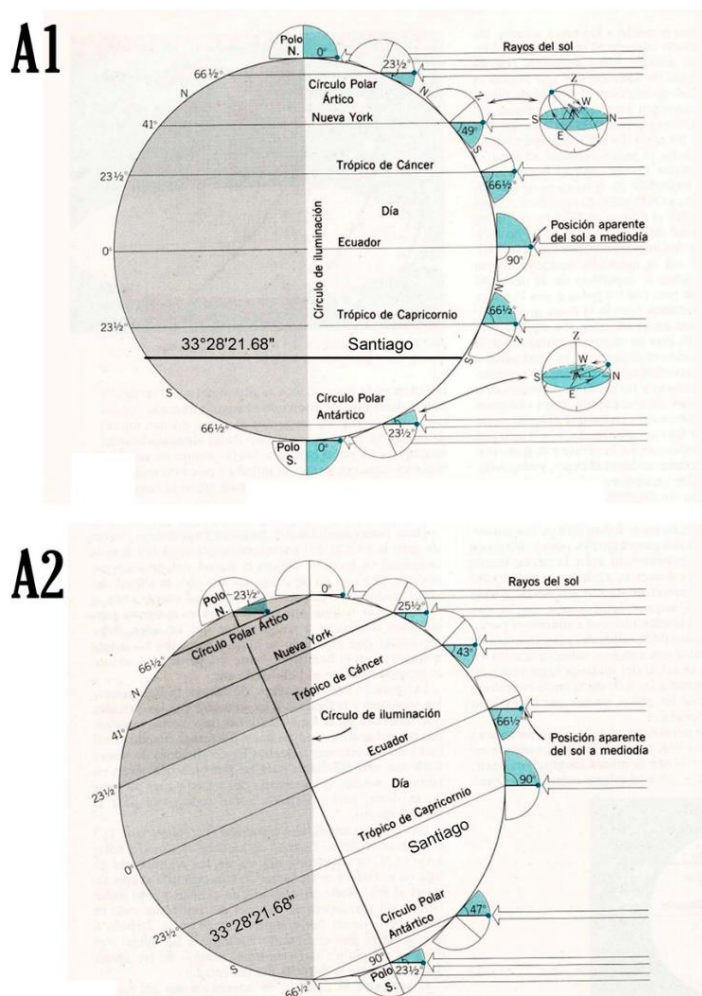
FENÓMENOS CÓSMICOS A REGISTRAR

El clima de la tierra y nuestra visión aparente del cosmos es el resultado de las diferentes dinámicas planetarias. El movimiento de la Tierra alrededor del Sol, conocido como traslación, es el que da origen a lo que se denomina estaciones del año; la trayectoria descrita por la tierra es aproximadamente una elipse.

La elipse de la órbita terrestre tiende a ser casi un círculo, pero no lo es ni el Sol está en el centro de la elipse, sino que se ubica en uno de los dos puntos llamados focos. Una de las características de estos puntos es que se ubican sobre el eje mayor de la elipse, esto es entre el centro y la parte más alargada, lo que implica que el Sol tendrá periodos en los que estará más cerca (punto llamado afelio) y más lejos (punto llamado perihelio) de la Tierra a lo largo de la órbita terrestre. Así como se tiene un eje mayor en la elipse, por su característica geométrica, ésta cuenta también con un eje menor, que va de extremo a extremo de la elipse por la parte más corta y pasando por el centro de la misma. Tomando como base el centro de la elipse, entonces la Tierra tendrá dos momentos de mayor

alejamiento del centro (cuando está en los extremos del eje mayor) y dos de máximo acercamiento (cuando está en los extremos del eje menor) (Diario Xalapa, 2017).

Figura 1. Diferencias de cantidades lumínicas y percepciones de la posición solar, adaptación de la imagen usada por Strahler & Strahler para explicar los detalles de las relaciones entre el sol y la tierra en los equinoccios y en los solsticios; hemos incluido la ciudad de Santiago. **A1.** Diagrama de la tierra y la incidencia del sol sobre diversas latitudes durante los equinoccios de septiembre y marzo. En la gráfica de dirección Z es el eje perpendicular al suelo formando un ángulo recto (90 grados) con relación al horizonte. **A2.** Diagrama de la tierra y la incidencia del sol durante el solsticio de diciembre, es posible apreciar la mayor cantidad de luz solar en el hemisferio sur; como efecto inmediato el solsticio de diciembre es el pico del verano en zonas como Chile, Argentina, Australia y demás territorios al sur del Trópico de Capricornio.



Fuente. Strahler y Strahler (1994, p.30).

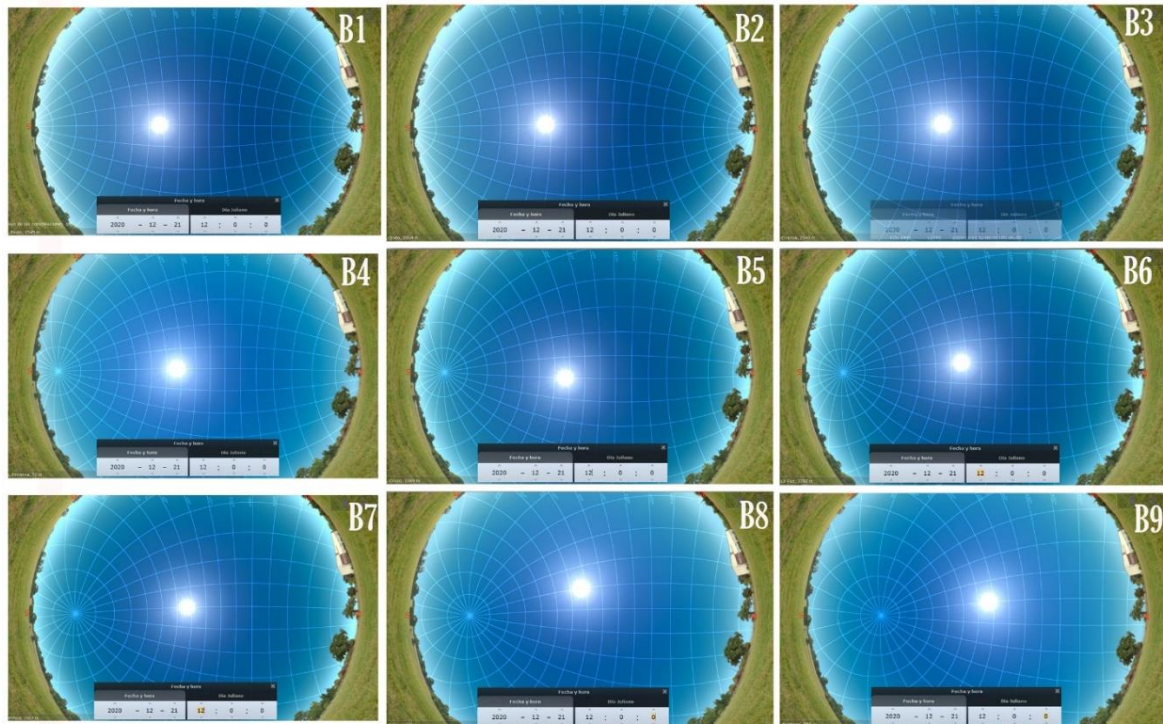
Como se aprecia en la figura 1, la diferencia de cantidad de luz solar proviene de la posición de la tierra en su eclíptica y dada la acción del movimiento de rotación se construye el día y la noche; en la figura 1 podemos observar este fenómeno en el solsticio de diciembre. En el polo norte existe una oscuridad absoluta que tardará aproximadamente 2 semanas; en el hemisferio norte reina el invierno y las bajas temperaturas; por oposición el polo sur estará alumbrado por el sol de manera permanente por casi 2 semanas (el mismo tiempo que el polo norte pasará en penumbras). Durante el equinoccio de junio la situación es opuesta puesto que el sol alumbrará con mayor fuerza al hemisferio norte; entre estos extremos se encuentran los equinoccios (figura 1), en donde la cantidad de luz que llega a la tierra es más uniforme y equitativa.

Si el sol es quien nos indica nuestra posición en el viaje alrededor de astro, por las noches la Vía Láctea cumple el mismo rol, (Ayala Quinatoa, 2020, p.128) la visión aparente nos da la sensación de estar dentro de una gigantesca elipse de estrellas (La Vía Láctea) que nos muestran una franja brillante en el cielo nocturno; la rotación se encuentra coordinada con el movimiento de traslación de tal manera que al anochecer en cada solsticio y equinoccio es posible mirar una sección distinta de nuestra galaxia.

Solsticio de Diciembre

“La Tierra se ubica al extremo del eje mayor, ahora en el punto más cercano al Sol” (Diario Xalapa, 2017). El Sol recorre el espacio más meridional en los cielos; para el hemisferio norte el sol es apenas visible, mientras que para el hemisferio sur las temperaturas aumentan rápidamente. En los Andes Incas se celebra el *Qhapa'q Raymi*. (Ayala Quinatoa, 2020, p.128). En las ciudades septentrionales de este estudio (Cuzco, La Paz, Potosí, Salta y Santiago) es posible mirar al sol en su cenit al medio día. En los pueblos del hemisferio norte este solsticio marca el inicio de los ciclos temporales. Esta es la razón por la que los pueblos occidentales usen un calendario que inicia el 1 de enero y termina el 31 de diciembre. Para este proceso investigativo se utilizará los registros correspondientes al solsticio del 21 de diciembre del año 2020 (figura 2).

Figura 2. Registro del simulador Stellarium para el solsticio del 21 de diciembre del 2020, a las 12:00. **B1.** Registro del solsticio de diciembre en el cielo de la ciudad de Pasto. **B2.** Registro del solsticio de diciembre en el cielo de la ciudad de Quito. **B3.** Registro del solsticio de diciembre en el cielo de la ciudad de Cuenca. **B4.** Registro del solsticio de diciembre en el cielo de la ciudad de Barranco. **B5.** Registro del solsticio de diciembre en el cielo de la ciudad de Cuzco. **B6.** Registro del solsticio de diciembre en el cielo de la ciudad de La Paz. **B7.** Registro del solsticio de diciembre en el cielo de la ciudad de Potosí. **B8.** Registro del solsticio de diciembre en el cielo de la ciudad de Salta. **B9.** Registro del solsticio de diciembre en el cielo de la ciudad de Santiago.



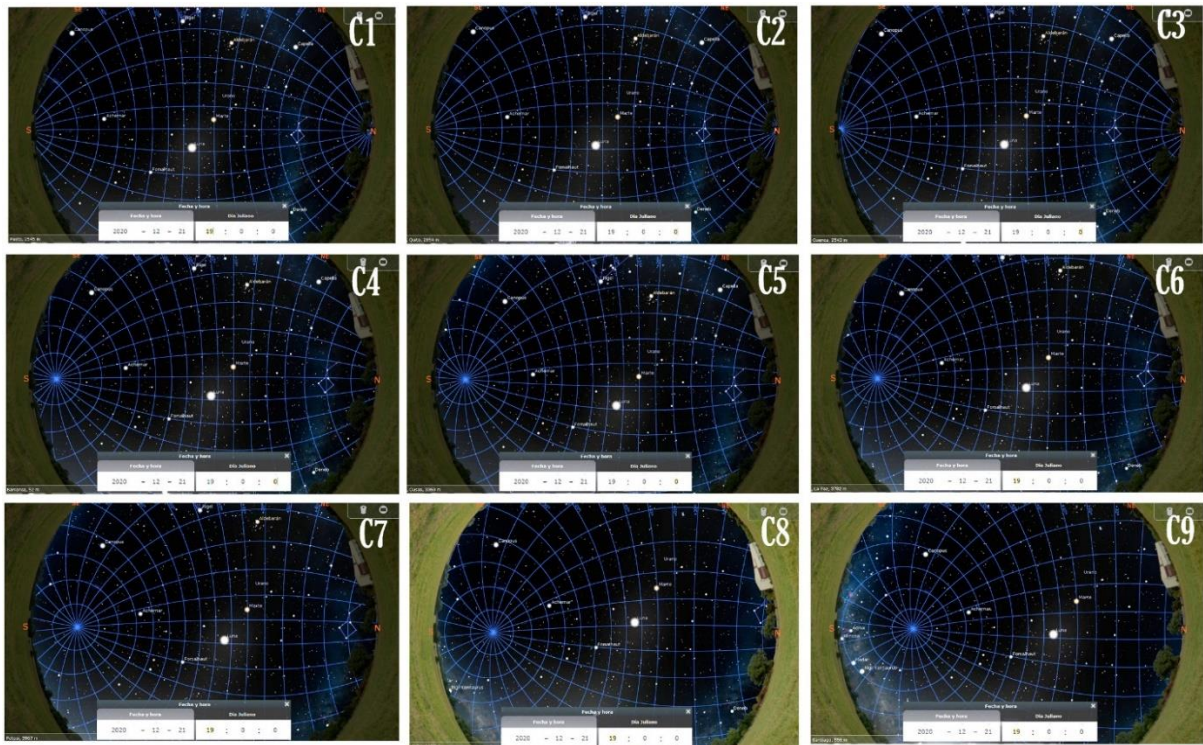
Fuente. Captura de pantalla simulador STELLARIUM.

El anochecer del Solsticio de Diciembre.

Mientras en el día es el Sol el que recorre el camino más meridional en los cielos terrestres, al anochecer del 21 de diciembre del 2020, las estrellas más resaltantes en aparecer son las correspondientes a la constelación occidental de Casiopea; tras ella podemos ver desde la perspectiva aparente de los seres humanos, el extremo norte de la Vía Láctea. Para los Andes, la constelación occidental de Casiopea en lugar de formar una w, se percibe como una flecha que circunda el polo norte celeste; en pantalla como punto de referencia resaltamos la constelación andina de “Jorge Trujillo o La Flecha” (Ayala Quinatoa, 2020, p.216). Como se aprecia en la figura 3 en Pasto, Quito y Cuenca es posible mirar la flecha en la marca de los 60 grados (tercera marca semicircular desde el polo norte); a medida que nos desplazamos hacia las ciudades del sur la flecha desaparece en el horizonte norte. En la ciudad de Santiago la constelación occidental de Casiopea ha desaparecido completamente; sin embargo, es posible apreciar a la Cruz del Sur en una pequeña porción de cielo al sur del polo celeste en el horizonte.

Figura 3. Registro del simulador Stellarium para el solsticio del 21 de diciembre del 2020, a las 19:00. **C1.** Registro del solsticio de diciembre al anochecer en el cielo de la ciudad de Pasto. **C2.** Registro del solsticio de diciembre al anochecer en el cielo de la ciudad de Quito. **C3.** Registro del solsticio de diciembre al anochecer en el cielo de la ciudad de Cuenca. **C4.** Registro del solsticio de diciembre al anochecer en el cielo de la ciudad de Barranco. **C5.** Registro del solsticio de diciembre al anochecer en el cielo de la ciudad de Cuzco. **C6.** Registro del solsticio de diciembre al anochecer en el cielo de la ciudad de La Paz. **C7.** Registro del solsticio de diciembre al anochecer

en el cielo de la ciudad de Potosí. **C8.** Registro del solsticio de diciembre al anochecer en el cielo de la ciudad de Salta. **C9.** Registro del solsticio de diciembre al anochecer en el cielo de la ciudad de Santiago.

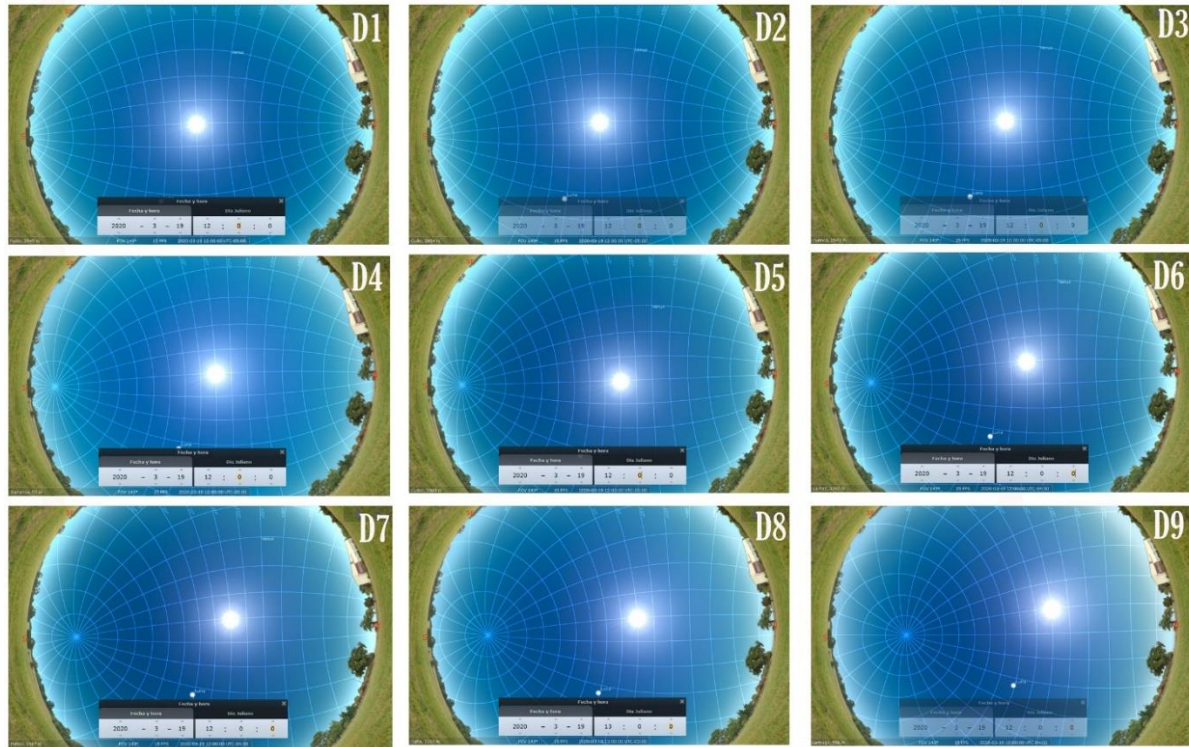


Fuente. Captura de pantalla simulador STELLARIUM.

Equinoccio de Marzo

El Sol recorre la mitad de los cielos; esta fecha es concebida como el año nuevo andino masculino para los pueblos ecuatoriales, en la mitad del mundo se apagaban los fuegos para celebrar el año nuevo andino (Guayasamín, 1996). En el ciclo masculino los Andes Septentrionales entienden esta señal como la época de la recolección de granos y frutas tiernas. En los pueblos andinos la fuerza masculina realiza los procesos de recolección en chacras y sembradíos. Para este proceso investigativo, la figura 4 contiene los registros correspondientes al equinoccio del 19 de marzo del año 2020.

Figura 4. Registro del simulador Stellarium para el equinoccio del 19 de marzo del año 2020, a las 12:00. **D1.** Registro del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Pasto. **D2.** Registro del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Quito. **D3.** Registro del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Cuenca. **D4.** Registro del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Barranco. **D5.** Registro del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Cuzco. **D6.** Registro del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de La Paz. **D7.** Registro del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Potosí. **D8.** Registro del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Salta. **D9.** Registro del equinoccio del de marzo, en el cielo de la ciudad de Santiago.



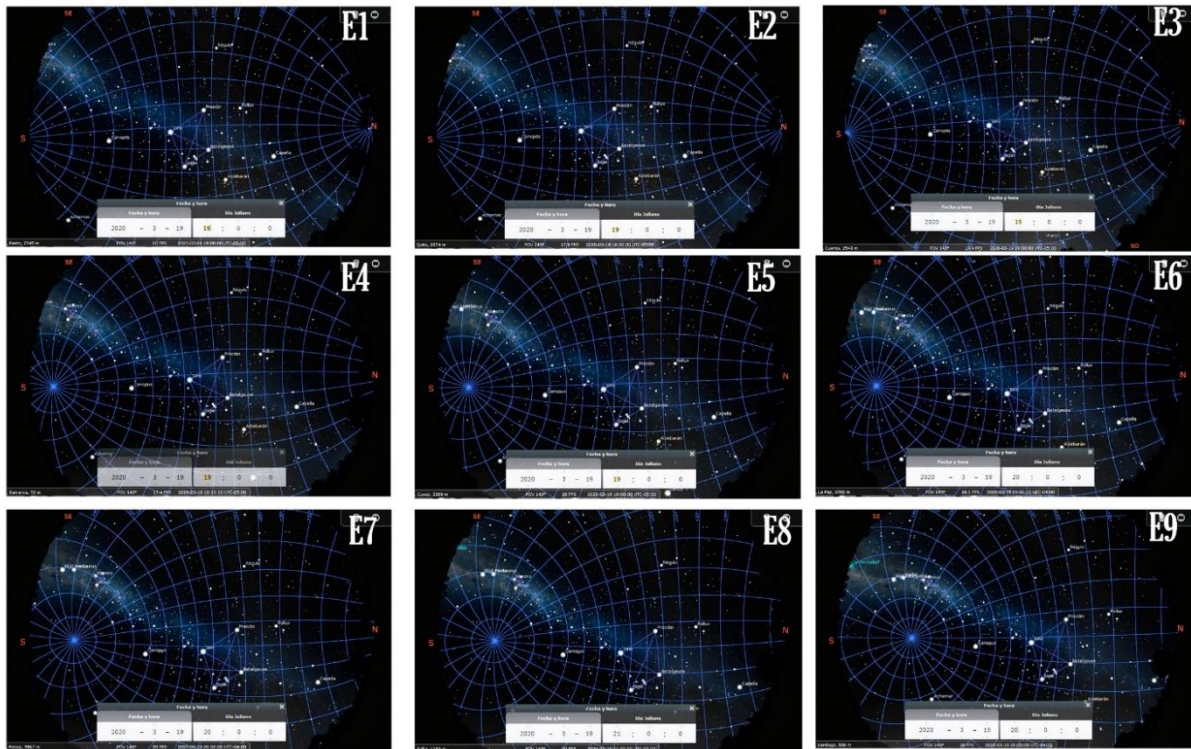
Fuente. Captura de pantalla simulador STELLARIUM.

El anochecer del Equinoccio de Marzo

Al ocaso del equinoccio de marzo la Vía Láctea aparece en sentido Sureste – Noroeste; las estrellas más luminosas en el cielo son: Sirio Proción, Rigel y Betelgeuse; estas primeras estrellas forman la Cruz de Quito o la Cruz de Antonio Quinatoa (Ayala Quinatoa, 2020, p.203); se marca en la figura 5 a manera de punto de referencia.

Como se puede observar, a medida que la latitud del observador se hace más meridional aparece el polo celeste sur. En la ciudad de Barranca ya se puede apreciar la presencia de la Cruz del Sur junto a la Cruz de Antonio Quinatoa al anochecer del equinoccio de marzo.

Figura 5. Registro del simulador Stellarium para el equinoccio de marzo, a las 19:00. **E1.** Registro al anochecer del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Pasto. **E2.** Registro al anochecer del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Quito. **E3.** Registro al anochecer del equinoccio del de marzo, en el cielo de la ciudad de Cuenca. **E4.** Registro al anochecer del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Barranco. **E5.** Registro al anochecer del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Cuzco. **E6.** Registro al anochecer del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de La Paz. **E7.** Registro al anochecer del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Potosí. **E8.** Registro al anochecer del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Salta. **E9.** Registro al anochecer del equinoccio de marzo, en el cielo de la ciudad de Santiago.

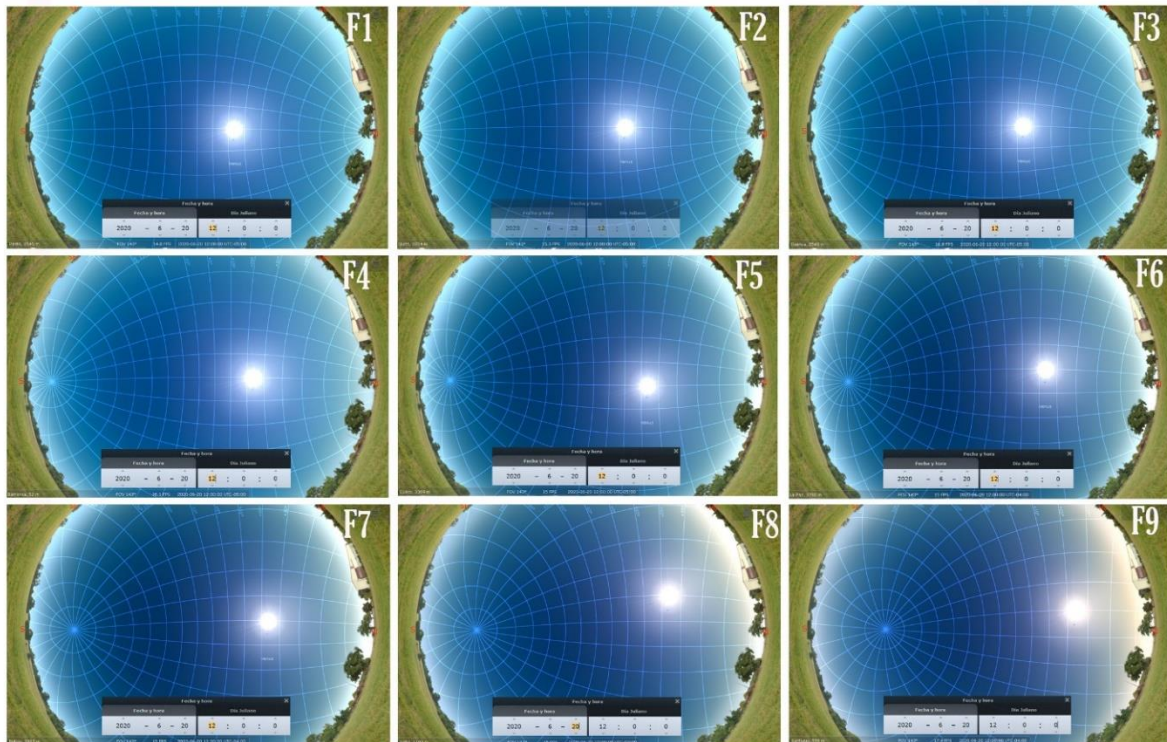


Fuente. Captura de pantalla simulador STELLARIUM.

El Solsticio de Junio

La tierra se coloca en el eje mayor de la elipse que dibuja durante su recorrido anual alrededor del Sol en posición opuesta a la que tenía en el Solsticio de Diciembre, la cantidad de luz solar es menor en el hemisferio sur por lo que es verano en el hemisferio norte e invierno en el otro hemisferio. Este es el punto de inflexión para los ciclos temporales en los pueblos australes. La llegada del Solsticio de Junio le cuenta a los seres del sur que el Sol llegará con más fuerza terminando el ciclo del frío; se celebra entonces el año nuevo para diversos pueblos desde los Andes Australes hasta Australia.

Figura 6. Registro del simulador Stellarium para el solsticio del 20 de junio del año 2020, a las 12:00. **F1.** Registro del solsticio de junio, en el cielo de la ciudad de Pasto. **F2.** Registro del solsticio de junio, en el cielo de la ciudad de Quito. **F3.** Registro del solsticio de junio, en el cielo de la ciudad de Cuenca. **F4.** Registro del solsticio de junio, en el cielo de la ciudad de Barranco. **F5.** Registro del solsticio de junio, en el cielo de la ciudad de Cuzco. **F6.** Registro del solsticio de junio, en el cielo de la ciudad de La Paz. **F7.** Registro del solsticio de junio, en el cielo de la ciudad de Potosí. **F8.** Registro del solsticio de junio, en el cielo de la ciudad de Salta. **F9.** Registro del solsticio de junio, en el cielo de la ciudad de Santiago.

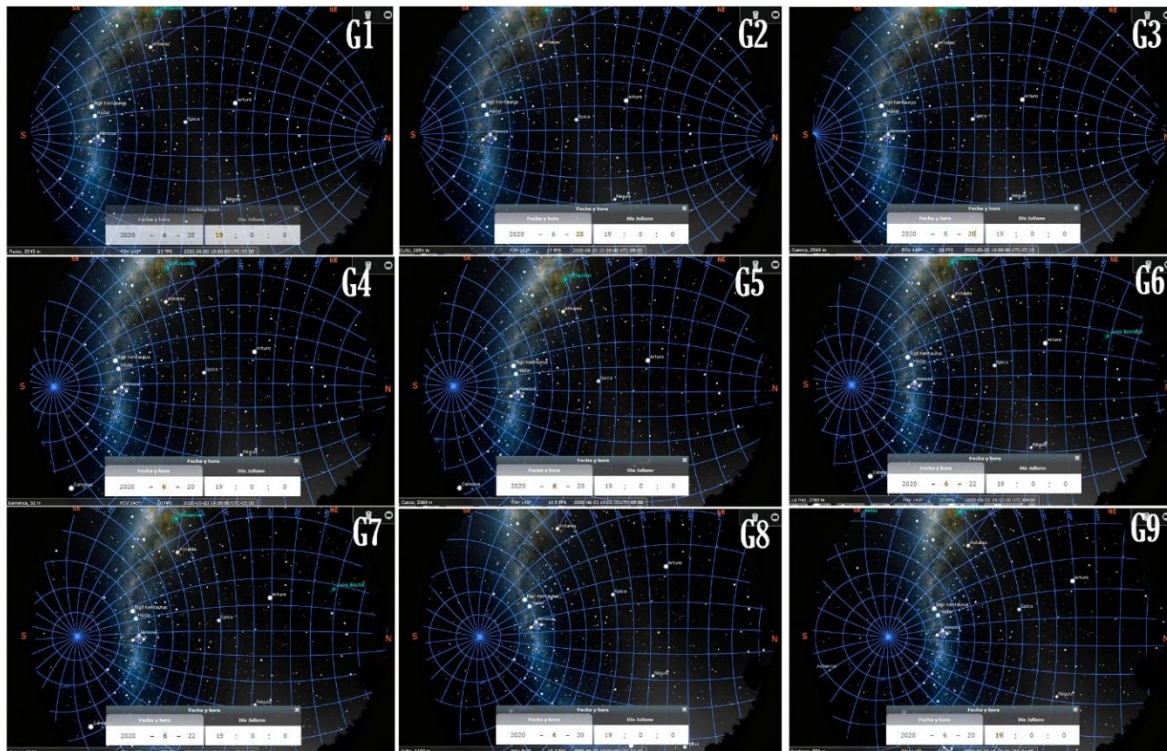


Fuente. Captura de pantalla simulador STELLARIUM

El anochecer del Solsticio de Junio

La Vía Láctea nos muestra su extremo sur; las estrellas más resaltantes son Acrux, Gacrux, Mimosa y δ Crudo; La constelación de La Cruz del Sur es una constelación polar; por lo que permanentemente rotará alrededor del polo celeste sur; al ocaso del Solsticio de Junio la Cruz del Sur apunta hacia el centro del cielo.

Figura 7. Registro del simulador Stellarium para el solsticio del 20 de junio del 2020, a las 19:00. **G1.** Registro del solsticio de junio al anochecer en el cielo de la ciudad de Pasto. **G2.** Registro del solsticio de junio al anochecer en el cielo de la ciudad de Quito. **G3.** Registro del solsticio de junio al anochecer en el cielo de la ciudad de Cuenca. **G4.** Registro del solsticio de junio al anochecer en el cielo de la ciudad de Barranco. **G5.** Registro del solsticio de junio al anochecer en el cielo de la ciudad de Cuzco. **G6.** Registro del solsticio de junio al anochecer en el cielo de la ciudad de La Paz. **G7.** Registro del solsticio de junio al anochecer en el cielo de la ciudad de Potosí. **G8.** Registro del solsticio de junio al anochecer en el cielo de la ciudad de Salta. **G9.** Registro del solsticio de junio al anochecer en el cielo de la ciudad de Santiago.



Fuente. Captura de pantalla simulador STELLARIUM.

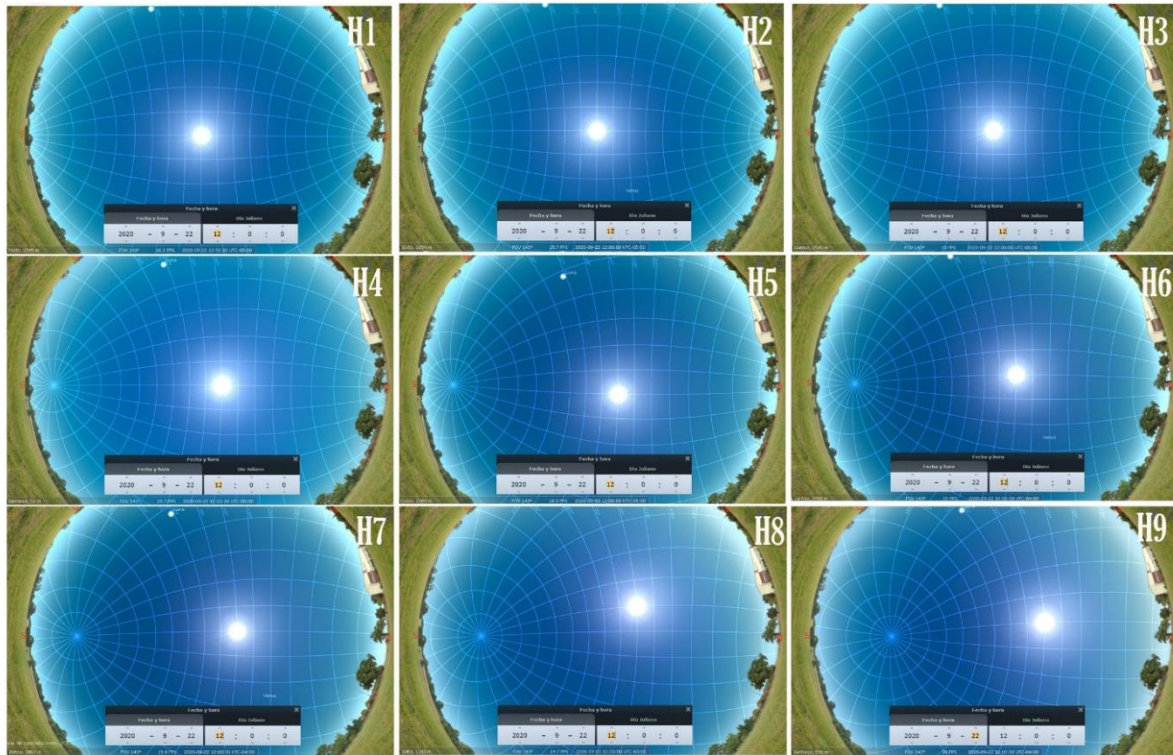
Equinoccio de Septiembre

El sol recorre la mitad de los cielos nuevamente; esta fecha es concebida como el año nuevo andino femenino; en la mitad del mundo se apagaban los fuegos para celebrar otro nuevo ciclo de fecundidad. En los Andes Septentrionales las tierras secas cambian de color con las primeras lluvias; el Equinoccio de Septiembre es la señal del desbanque y la labranza, los pueblos andinos se llama a la fuerza femenina para la siembra.

Para este proceso investigativo, en la figura 8 se contienen los registros correspondientes al equinoccio del 22 de septiembre del año 2020.

Figura 8. Registro del simulador Stellarium para el equinoccio del 22 de septiembre del año 2020, a las 12:00.

H1. Registro del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Pasto. **H2.** Registro del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Quito. **H3.** Registro del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Cuenca. **H4.** Registro del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Barranco. **H5.** Registro del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Cuzco. **H6.** Registro del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de La Paz. **H7.** Registro del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Potosí. **H8.** Registro del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Salta. **H9.** Registro del equinoccio del 22 de septiembre, en el cielo de la ciudad de Santiago.

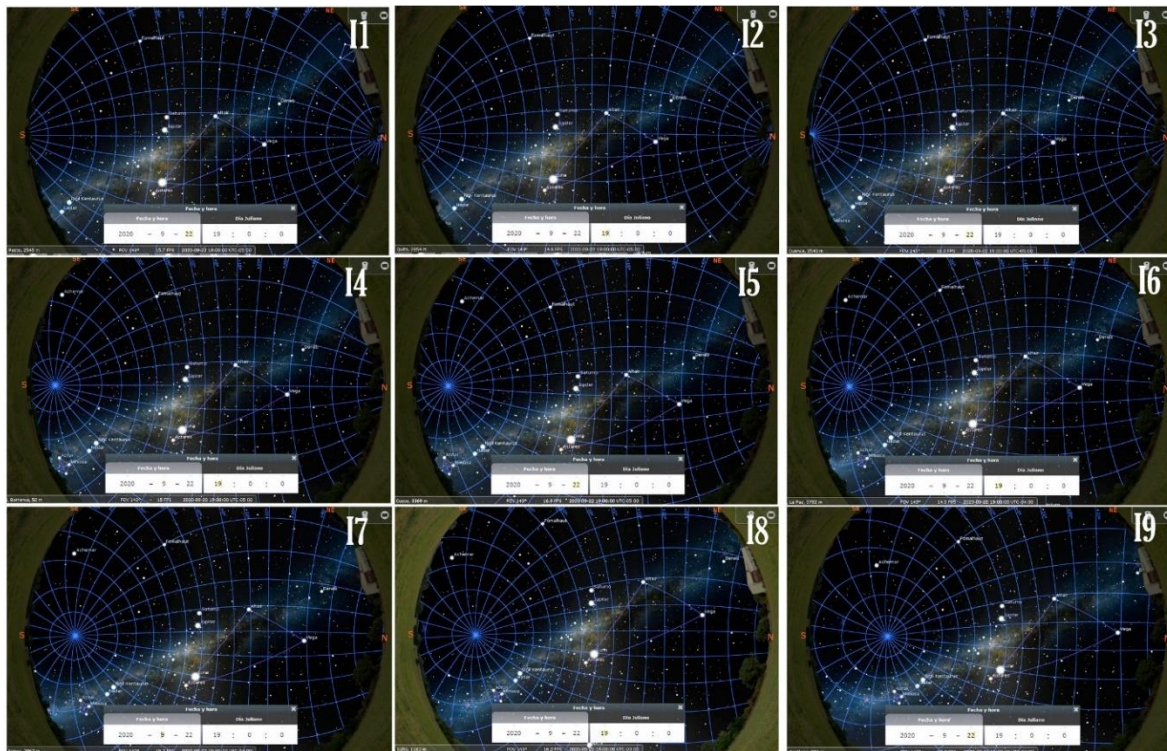


Fuente. Captura de pantalla simulador STELLARIUM

El anochecer del Equinoccio de Septiembre

En el anochecer del equinoccio de septiembre, la Vía Láctea nos muestra su extremo este y aparece en sentido Suroeste – Noreste; las estrellas más luminosas en el cielo son: Altair, Vega y Antares; estas primeras estrellas forman lo que en el siglo XXI hemos llamado como el Triángulo Molestina; (Ayala Quinatoa, 2020, p. 213) a medida de marca de referencia se encuentra marcada. Como se aprecia en la Figura I el triángulo aparece en el centro del cielo en zonas ecuatoriales; en zonas australes (al sur de la ciudad de Barranca) el triángulo se desplaza hacia el norte de la bóveda celeste y aparece el polo celeste sur con la constelación de La Cruz del Sur apuntando hacia el oeste.

Figura 9. Registro del simulador Stellarium para el equinoccio de septiembre, a las 19:00. **I1.** Registro al anochecer del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Pasto. **I2.** Registro al anochecer del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Quito. **I3.** Registro al anochecer del equinoccio del de septiembre, en el cielo de la ciudad de Cuenca. **I4.** Registro al anochecer del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Barranco. **I5.** Registro al anochecer del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Cuzco. **I6.** Registro al anochecer del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de La Paz. **I7.** Registro al anochecer del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Potosí. **I8.** Registro al anochecer del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Salta. **I9.** Registro al anochecer del equinoccio de septiembre, en el cielo de la ciudad de Santiago.



Fuente. Captura de pantalla simulador STELLARIUM.

CONCLUSIONES

Los cielos del Qhapa'q Ñan no fueron los mismos a lo largo del Tawantinsuyo; la zona ecuatorial tiene un equilibrio en los recorridos solares durante los equinoccios y solsticios, en las zonas australes el sol recorre el cielo únicamente en el extremo norte. Esta dinámica solar debió afectar los ritos y festividades. En ciudades australes estudiadas La Paz, Potosí y Santiago, al estar cercanas al Trópico de Capricornio (23.5 grados aproximadamente), en especial la ciudad de Salta que se encuentra a 24°47'9.24" de latitud sur, durante el Solsticio de Diciembre es posible apreciar al Sol en lo más alto del cielo; mientras que el cenit solar es durante los Equinoccios de Septiembre y de marzo para los pueblos en la mitad del planeta.

En las zonas ecuatoriales es posible determinar si estamos en solsticios o en equinoccios a través de la porción visible de la Vía Láctea al anochecer; desde la visión humana aparece el extremo norte de la galaxia en el solsticio de diciembre, el extremo este en el anochecer del equinoccio de septiembre, el extremo sur en el solsticio de junio y al ocaso del equinoccio de marzo la porción occidental de la galaxia.

En zonas australes el extremo norte de la galaxia no es visible; en los cielos predomina el extremo aparente sur de la Vía Láctea con la constelación de la Cruz del Sur como punto de referencia. La constelación y su orientación asumen la función instructora del tiempo; entonces al anochecer, en el solsticio de junio la constelación apuntará al centro del cielo, en el Solsticio de Diciembre la constelación aparecerá en el horizonte apuntando al sur, en el

ocaso del Equinoccio de Marzo apuntará al este y en la noche del Equinoccio de Septiembre la Cruz del Sur nos muestra el oeste.

La ciudad de Barranca y por lo tanto los valles cercanos como Caral y Supe disfrutan de un cielo nocturno en donde se aprecian los extremos de la Vía Láctea y también se puede apreciar el polo celeste sur; por lo tanto la influencia de la Cruz del Sur como eje rector de los tiempos se complementa con las porciones visibles de la galaxia para el cálculo de los tiempos en los ciclos agrícolas, reproductivos o pesqueros.

Es probable que desde la cima del volcán Chiles con las condiciones climáticas adecuadas se pueda apreciar la estrella Polar. Hacia el sur esta visión es imposible, al igual que la constelación de “Jorge Trujillo o La Flecha” se irá desplazando hacia el norte a medida que la visión del observador se traslade a tierras meridionales. En la ciudad de Santiago por ejemplo la constelación occidental de Casiopea no es visible.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se dedica a los sabios milenarios caídos durante la pandemia de COVID 19 en el año 2020; con profundo respeto y recuerdo para los hombres y mujeres de los pueblos originarios que perdieron la batalla contra la enfermedad o cayeron defendiendo sus territorios y enseñanzas. Que este humilde trabajo sirva de base para el rescate y reconstrucción de los saberes y ciencias gestadas en cada territorio, que su camino y lucha continúe en sus hijos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía Municipal de Pasto. (2020). *Pasto la gran capital*. Alcaldía Municipal. Obtenido de <https://www.pasto.gov.co/index.php/nuestro-municipio>

Ayala Quinatoa, A. A. (2020). Astronomía milenaria en los Andes Septentrionales. Metodología para estudio astronómico en la Mitad del Mundo. En P. Carretero & J. Loaiza (coords.), *Epistemología Andina* (pp. 178-243). Cuenca: Editorial Ciencias Sociales de América Latina.

Carreón, C. (2009). *Experimentos simples para entender una tierra complicada*. México: UNAM.

Diario Xalapa. (16 de 05 de 2017). Universidad Veracruzana. Recuperado de <https://www.uv.mx/cienciauv/files/2017/05/017-CYL-ESTACIONES-Y-TEMPORADAS-00.pdf>

Gobierno Autónomo Municipal de La Paz. (2018). Gobierno Autónomo Municipal de La Paz. Recuperado de <https://www.lapaz.bo/ciudadmaravilla/sobrelaciudad/>

Guayasamín, G. (1996). *El Cerco del Sol. Calendario Solar Quiteño*. Quito.

Ilustre Municipalidad de Santiago. (2020). Ilustre Municipalidad de Santiago. Recuperado de <https://www.munistgo.cl/historia-2/>

Ministerio de Cultura y Patrimonio del Ecuador. (12 de abril de 2016). Cuenca: 459 años de historia, cultura y tradición. Recuperado de <https://www.culturaypatrimonio.gob.ec/cuenca-459-anos-de-historia-cultura-y-tradicion/>

Municipalidad de Salta. (2020). Historia Ciudad de Salta. Recuperado de <http://municipalidadesalta.gob.ar/historia/>

Municipalidad Provincial Barranca. (2019). Historia de Barranca. Recuperado de <https://www.munibarranca.gob.pe/mpb/index.php/la-ciudad/historia>

Municipalidad Provincial del Cusco. (2019). Cusco. Recuperado de <https://cusco.gob.pe/cusco/>

Organización de las Ciudades del Patrimonio Mundial. (2020). Potosí, Bolivia. Recuperado de <https://www.ovpm.org/es/ciudad/potosi-bolivia/>

Parlamento Andino. (2020). Fundación de Potosí Bolivia. Recuperado de <https://parlamentoandino.org/fundacion-de-potosi-bolivia/>

Quinatoa, E. (8 de 04 de 2020). Sociedades Milenarias en los Andes Septentrionales. (A. A. Ayala, Entrevistador).

Red Escuela. (2019). Reseña histórica Potosí. Recuperado de <http://www.redescuela.org/WikiEscuela/ResenaHistoricaPotosi>

Sanz, N. (2012). El Qhapaq Ñan: camino del desarrollo andino. *Cultura y Desarrollo*, 7: 42-45.

Servicio Nacional del Patrimonio Cultural. (2013). Santiago: una ciudad fundada sobre otra ciudad. Recuperado de https://www.mnhn.gob.cl/613/w3-article-5209.html?_noredirect=1

Sociedad Ecuatoriana de Etnobiología. (2017). Quito Información General. Recuperado de https://www.flacso.edu.ec/flax15/_upload/etnobiologia/pdfs/QUITO_INFORMACION_GENERAL.pdf

Stellarium. (2020). STELLARIUM. Recuperado de <https://stellarium.org/es/>

Strahler, A. & Strahler, A. (1994). *Geografía Física*. Barcelona: Ediciones Omega S. A.