

NOTAS ARQUEOLOGICAS.

Orientaciones Astronómicas de algunas paredes de Pachacamac y Cajamarca

MARIA REICHE

*Investigación auspiciada por la
Escuela de Altos Estudios.*

La búsqueda de vestigios astronómicos entre las construcciones de los centros poblados de la antigüedad peruana podía constituir un aporte valioso al conocimiento de las diferentes civilizaciones que han nacido y desaparecido en nuestro territorio.

Todos los pueblos primitivos agricultores, ahora como en tiempos antiguos necesitan ciertas observaciones astronómicas para guiar sus actividades agrícolas. Estas observaciones están a cargo de un personaje destacado en el grupo que dirige la vida de la comunidad, regularizando sus actividades agrícolas en el curso del año. Sus conocimientos prácticos del curso de los astros y su relación con las estaciones los mantiene en secreto tras un velo de actuaciones mágicas y rituales con las que pretende conjurar las fuerzas de la naturaleza. Las trasmite a un sucesor cuidadosamente elegido, a quien lo inicia en largas vigiliass y con un sinnúmero de ritos complicados.

La transición de una estación a la otra no se anuncia claramente en los fenómenos meteorológicos con su irregularidad de un día al otro y de un año al otro. Sólo el cambio en el aspecto del cielo estrellado que se efectúa con toda regularidad, puede anunciar al agricultor primitivo la proximidad del cambio de la estación.

En los albores de la humanidad ya debe haberse notado la coincidencia de ciertas constelaciones con cada estación del año. En una etapa siguiente el observador antiguo, en su deseo de constatar la proximidad del tiempo para sembrar, comenzó a escrudñar el cielo para aguardar la aparición de la constelación que anuncia la llegada de la estación, trasladando su recorrido por la cúpula celeste de las horas del día a las de la noche.

Poco a poco la observación se concentró más y más en el horizonte y se captaba el día exacto en que la estrella principal hacía su primera aparición, saliendo pocos momentos antes de la luz del día. El punto exacto donde esperar su salida se marcó por medio de hileras de piedras, trazos en el suelo, hitos de piedras en los cerros, o bien muros o edificios, especialmente construídos en esta dirección.

En un estudio cuidadoso de las orientaciones de las construcciones antiguas podía quizás, por cierta preferencia dada a una dirección determinada, obtenerse información sobre cuál estrella fué observada con preferencia. Esto sería, sin embargo, difícil, por un lado a causa de la cantidad de estrellas diferentes que podían haberse usado para anunciar fechas vitales para la agricultura, por otro lado por el cambio precesional que sufre la posición de las estrellas, y con este de sus puntos de orto y ocaso en el horizonte, a través de los siglos. En cuanto se haya establecido la edad de los diferentes centros de civilización antigua, se podrá proceder a examinar las direcciones de sus edificios y templos y quizás obtenerse un resultado por medio de un análisis comparativo de estas.

Una vez que el horizonte había tomado importancia en el desarrollo de la observación de las estrellas, era no más que un paso hasta que se notase la gran diferencia entre los puntos de orto o de ocaso del sol en las diferentes épocas del año, la cual alcanza un ángulo de más de 48 grados entre los dos solsticios. Entonces se introdujo la observación del movimiento de estos dos puntos en el horizonte y su concordancia con el paso de las estaciones. Aunque no es de suponer que desde la introducción de observaciones solares se descartaba toda observación de las estrellas, la tarea de llevar cuenta del tiempo se simplificaba grandemente sin tener que recurrirse a observaciones nocturnas, eliminándose también los continuos reajustes a cambios precesionales en el curso de las estrellas.

Es posible que la observación solar precedió al culto del sol, practicándose ya en tiempos preincaicos, aunque de una manera sencilla

y sin la perfección que los incas, como parte de su adelanto técnico general, introducían con la observación minuciosa de la sombra y del paso del sol por el meridiano. Por eso la búsqueda de direcciones de solsticio entre las construcciones antiguas de cualquiera época puede muy bien llevar a resultados.

En una investigación de las ruinas de Pachacamac y de Cajamarquilla, se encontró un número de paredes de solsticio, cuya orientación especial puede ser una mera casualidad entre el laberinto de direcciones diferentes de las casas y calles, no pudiéndose al mismo tiempo descartar la posibilidad de que hayan servido para observaciones solares.

Una mirada a las dos fotografías aéreas, ampliaciones de partes de fotografías verticales del Servicio Aerofotográfico, revela que las paredes orientadas hacia la puesta del sol en diciembre, se destacan por su situación especial en el conjunto.

1.—PACHACAMAC.—

a) El espacio o patio ceremonial en la parte superior de la fotografía aérea: Parece más que una casualidad que este patio, que es el más interesante y mejor construido de Pachacamac, esté orientado exactamente en dirección del sol poniente en el solsticio de verano. Subiendo a la parte más alta al lado de su esquina inferior derecho se puede ver su borde coincidiendo con el borde exterior de una pared más alta y con la puesta del sol en esta fecha.

b) El espacio grande e irregular, más abajo, encerrado a los dos lados entre dos paredes que entran en ángulos pronunciados, está limitado en sus bordes inferior y superior por paredes orientadas igualmente hacia la puesta del sol el 21 de diciembre. Examinando este espacio en el mapa aérea total de Pachacamac, se puede apreciar la manera como se destaca entre las demás construcciones de Pachacamac por su forma especial y única. Las paredes de solsticio en su borde superior se encuentran en la parte más alta que continúa hasta el camino. La dirección del callejón en su parte inferior continúa en una línea imaginaria hasta el horizonte, donde dos construcciones con un espacio entre ellas encierran el punto de ocaso del sol de solsticio. Desde el pedazo de pared opuesto a la entrada del callejón se puede ver el sol en su caída entrando entre estas dos marcas en el horizonte, que son en realidad dos paredes a 300 metros de distancia en el borde alto noreste del espacio de las hileras de columnas. (No aparecen en la fotografía). La parte inferior

del ángulo formado por la pared doble al lado izquierdo de la fotografía también está en la continuación de la dirección del callejón, no es posible decir, si esto es una casualidad o no.

c) En la segunda terraza del templo principal en el lado noroeste se encuentra una pared baja pintada de rojo sobre la que el sol desaparece en la misma fecha de solsticio. Ahora se ve el borde superior del sol emitiendo sus últimos rayos sobre la pared, antiguamente debe haberse visto el sol asentándose con su borde inferior para después desaparecer un poco más hacia la izquierda. Generalmente se puede decir que las paredes noroeste de las tres terrazas inferiores están orientadas en la misma dirección, aunque no pudiéndose acertar el punto desde el cual se hubiera efectuado una observación solar, nada puede afirmarse con seguridad. Parece que están más bien orientadas hacia el punto opuesto donde sale el sol el 21 de junio. (Es decir casi opuesto, habiéndose medido una diferencia de más o menos un grado que correspondería al avance del sol hasta emerger detrás de los cerros). También la pared al lado del camino debajo del "patio de solsticio" está orientada así. Sin embargo, para considerar a estas direcciones como construidas hacia la salida del sol, tendría que suponerse un cambio en el clima desde entonces, pues actualmente se observa una salida del sol raras veces al fin de junio.

2.—CAJAMARQUILLA.—

Biblioteca de Letras
«Jorge Puccinelli Converso»

Parece vano buscar entre el laberinto de casas y callejuelas de casi 3¼ de kilómetro cuadrado, que es Cajamarquilla, por direcciones de solsticio. Agrupadas sin orden alguno, podía suceder fácilmente que algunas entre sus paredes tengan estas direcciones. El lugar, sin embargo, donde se han encontrado dos paredes orientadas hacia la puesta del sol en la fecha de diciembre, y las paredes mismas, parecen suficientemente destacadas para que se pueda considerar la posibilidad de que hayan servido para observaciones solares.

Cajamarquilla tiene dos sectores que se distinguen por sus paredes altas y anchas y el tamaño de sus departamentos, que es el doble de los demás de la ciudad. Estos departamentos parecen no haber tenido techos, al igual que los patios inmensos juntos a estos sectores. Cada uno de estos barrios especiales ocupa aproximadamente un cuadrado de 100 metros de los lados. Uno se encuentra en el extremo este de la ciudad, estando separado de ella por una serie de patios grandes. El

otro, que contiene las paredes de solsticio, está situado al lado norte, colindando con la demás ciudad directamente.

Las dos paredes de solsticio son las más anchas de este sector, habiendo en toda la ciudad sólo algunas pocas que tienen el mismo ancho. Son casi absolutamente derechas, sea debido a su mayor ancho, por el cual no han sufrido mayores dislocaciones, sea por haber sido construidas así especialmente. En todo caso existen pocas de este largo en la ciudad que son derechas.

Siendo así destacadas entre las otras paredes de la ciudad, y encontrándose en un sector especial de esta, es difícil imaginarse que estas dos paredes tengan su dirección solsticial por un mero accidente. Cada una se distingue además, por el hecho de que su continuación imaginaria coincide con el borde de una pared transversal más elevada a más o menos diez metros de distancia. La pared marcada con b) coincide con la continuación de uno de sus bordes con el borde de un pedazo de pared muy alto y visible que tiene un nicho en el centro. La otra a) coincide con su borde, inferior en la fotografía, con el punto marcado con x, que es el borde de una pared más alta de la pared, más de un metro sobre la otra pared, en la esquina.

El callejón al lado de esta pared a) también podía haberse usado para la observación del sol poniente, si suponemos que no haya tenido techo. Desde el extremo derecho del callejón se puede distinguir el horizonte, de manera que un observador colocado allí podía ver la puesta del sol o se puede haber observado la sombra pasando de una pared lateral a la otra durante la tarde para terminar dibujando una línea horizontal en la pared del fondo. Para llegar a este callejón se hace un largo recorrido por un lado u otro por departamentos, puertas y corredores, de manera que aparentemente esto ha sido un sitio muy secreto, apto para el observador astronómico cuya actividad no debería ser observado por el pueblo.

Si suponemos que la pared al construirse haya sido orientada hacia el ocaso del sol solsticial, se puede muy aproximadamente establecer cuando ha sido esto, tomando en consideración la variación que ha sufrido este punto desde tiempos antiguos. Esta variación es muy ligera. No teniendo nada que hacer con la precesión, es debida a un cambio en la oblicuidad de la eclíptica, (ángulo formado por el eje terrestre con el disco imaginario cuyo borde es el recorrido del globo terrestre al rededor del sol). Hasta el año 1000 antes de nuestra era este cambio se ha calculado con cierta exactitud. Para tiempos más remotos la

ciencia tiene que escoger entre la aplicación de la fórmula empírica, derivada de valores más recientes y bien conocidos, y valores inseguros tomados de observaciones hechas en la antigüedad, una de estas es una observación de la sombra, hecha en el año 2700 antes de nuestra era por astrónomos chinos.

Al hacerse un cálculo de la edad en que una pared puede haberse usado para la observación del solsticio, tenemos que considerar varios factores que dan a esta clase de cálculos cierto grado de inseguridad. El cambio en los puntos de orto u ocaso del sol en los solsticios, siendo muy lento, es decir de sólo 0.7' por siglo, no permite sino una aproximación muy general. También deben entrar en consideración las diferentes maneras en que antiguamente puede haberse hecho una observación solar. Puede ser que se haya usado la pared como línea para guiar la vista hacia el horizonte. Como en ningún caso se pueden distinguir en el horizonte y con el ojo desnudo trechos más pequeños de 2' de ángulo horizontal, y dos minutos corresponden a 300 años en el avance del punto de ocaso del sol solsticial, el resultado tendría este margen de aproximación.

Más probable es que se haya observado la sombra. Entonces en nuestro caso del callejón de 25 metros de largo, el resultado puede hallarse dentro de un margen de 200 años de exactitud, pues desde 1.4' de desviación en la dirección de los rayos solares se notaría la diferencia en la sombra. (25 m. por 1 cm. = 1.4').

Existe otra manera muy exacta para constatar la coincidencia de una pared con los rayos solares, aunque no hay manera para saber si podía haberse usado en la antigüedad. Al observar los dos lados de la pared en el momento de acercarse el sol a esta dirección, un lado de la pared estaría en la sombra, el otro iluminado. Usando el momento en que los dos lados reciben igual iluminación, puede establecerse una coincidencia muy exacta, dentro de un margen de no más de 3.7', o bien de 100 años en el avance del punto de ocaso del sol en el solsticio.

Otra incertidumbre acerca de la manera de observación está en que no se sabe si se observó el borde superior del sol en el momento de desaparecer o el borde inferior asentándose sobre el cerrc. Para poder distinguir una sombra, el sol debe estar todavía completamente encima del horizonte. Por el otro lado, si la observación se ha concentrado en la línea del horizonte, el último sector del sol en el momento de desaparecer, da un punto muy bien definido. El centro del sol, estan-

do en el primer caso encima, en el segundo debajo del horizonte, da una diferente edad para la dirección de solsticio, como se puede apreciar en el dibujo.

Habiéndose medido la dirección de la pared y a la elevación del horizonte en esta dirección con teodolito, se hizo, basado en esta medición el cálculo siguiente de la edad de la dirección solsticial:

Amplitud: Oeste 24°03' Sur

Elevación del horizonte: 1°15.5'

El centro del sol, si éste toca el horizonte en el punto 0-24°03'-C, tiene que estar situado en una vertical sobre la línea tangencial al horizonte. En el caso 1., en que el sol se asienta sobre este punto y en el caso 2., en que el punto coincide con la desaparición completa del sol, la posición del centro del sol y la correspondiente declinación solsticial con la edad de ésta, dan el cuadro siguiente:

del	Azimet del centro	Altura aparente del	Altura verdadera del sol	Declinación correspondiente (= solsticial = oblicuidad de la eclíptica)	Año correspondiente a esta oblicuidad
1.	24°01'	1°31'	1°10'	23° 43'	— 140
2.	24°05'	1°00'	0°36'	23° 40'	— 290

El margen obtenido de entre los años 140 antes de nuestra era hasta 290 A. D. tiene que ampliarse por la diferencia mencionada que proviene de la inexactitud en la observación con el ojo desnudo la que produce un margen de 300 años. Además la dirección medida no se ha podido establecerse con toda seguridad debido a cierta irregularidad de la pared de adobe, cuyo centro varía dentro de un margen de tres centímetros. Con el largo de treinta metros que tiene la pared, eso hace una diferencia de 3' en el horizonte, correspondiente a cuatrocientos años de variación en el ocaso del sol.

De esta manera tenemos que añadir setecientos años, o bien trescientos cincuenta en ambas direcciones y se obtiene como resultado final para la edad hypotética de la pared de solsticio el intervalo entre los años:

$$\frac{-490 \quad \text{---} \quad +640}{\text{---}}$$

Si una vez en el futuro se pueda comprobar que las observaciones de ortos y ocasos del sol se hayan hecho con el sol tocando el horizonte con su borde inferior, esta clase de análisis de orientaciones solsticiales daría resultados mucho mejores, más todavía si se tratase de construcciones de piedra en buen estado de conservación.

Esto es sólo un ejemplo, un poco imperfecto de lo que se podría hacer con investigaciones de esta clase que podían constituir un aporte de cierto valor a la archeología.

Entre los cronistas se han encontrado dos referencias a muros usados para observaciones solares.

1.—MONTESINOS: (Historia del Perú, Tomo V, Lima 1930, Urteaga, pág. 57).

"A mí me enseñaron cuatro paredes antiquísimas sobre un cerro, y un criollo, y gran lenguaraz y verídico, me certificó servía de reloj este edificio a los indios antiguos". *inelli Converso*

2.—AVILA: (Manuscrito en quechua de la Biblioteca Nacional de Madrid, editado por el Dr. Hipólito Galante)

Del capítulo 9:

"Chaymantam cay pariacaca... callarircan muchachiconampacrí hunancharcan cay hunanchascanmi tucoy hinantin llactacunapipas huc vnanchaylla/ cay hunanchay ñiscanchicri cay ynam/ tucoy hinantin yuric canchic -||- chaycunamantas sapampi huquenta camachircan cammi huatampi ñocap causascayta catispa pascuacunacta ruranque ñispa caycunap sutinmi/huacasa o huacsa/ sutioc can()ca cay huacasmi canan huatampi quimça mita taquinca ancha hatun cara huayacapi cocacta apamuspa/ cataña ñaúpac cay huaasaman tucoypac () huc vnanchaytatac muspa/ cataña ñaúpac cay huacacasaman tucoypac () huc vnanchaytatac runacuna rarancu chayri cay ynam/huc runam cacasica ayllomanta cay causaycunapac maestro ancha ñaupamanta caycunam huqnin o yscaypis maestron caspa sutinri yanca sutioc -||- -||- cay sutillatacmi ynantin llactacunapipas cay runas huc pircamanta allin yachacochisca pircasca

manta ricon yntip poriscanta -||-||-||- chaysi may pachach chay hunan-chasca pircanman chayan chayca cunanmi mana ñispari cayam ñispapas risun ñin runacunata chayta catispas renucunapas Pariacacaman muchaypac rincu”.

-||- esto se entiende de una familia.

-||-||- el maestro se llama yanca.

-||-||-||- esto es la sobra q ua haziendo la pared con el sol.

“Después este Pariacaca... había comenzado a hacerse adorar, creó todo creado (¿o esta creencia?) habrá en todos los pueblos un sólo anuncio que hemos dicho es así: todos somos un (¿rebaño?) -||- Y' después a solas a alguno había ordenado: tú cada año, siguiendo lo que vivo, harás las Pascuas, ordenando que estos hombres se llamasen Hucasas o Huacasas. Estos cantarían tres veces al año, trayendo bastante coca en grandes bolsas de cuero. Esto era desde tiempos antiguos cosa de este huacasa, toda la gente en una sola creencia (¿a un solo anuncio?) harían como este (¿mandaba?). Alguna gente del ayllu de Cacasicas son maestros de estas creencias (?) desde tiempos antiguos. Eran uno o dos y se llamaban Yanca -||-||-, este mismo nombre tenían también en los pueblos. Dicen que esta gente desde una pared hecha a propósito ven el recorrido del sol -||-||-||-, y así el (hecho de) llegar la sombra a esta pared dice sin palabras: Ahora es. Llama a la gente y dice: Vamos. Y la gente se van all'a a adorar a Pariacaca”.

Es de suponer que la observación de la sombra de la pared se haya referido a una hora determinada del día por la razón siguiente: Cualquier pared una vez al día coincide en su dirección con la de los rayos solares en cualquier fecha del año. Podía haber sido la hora de mediodía y la misma observación, hecha por los Incas el mediodía del equinoccio en una piedra inclinada, en cuyo lugar puede haberse usado un lado inclinado de la pared. Pues del párrafo que citaremos en lo siguiente aparece que la fiesta de Pariacaca puede haber caído en el equinoccio de marzo. En el mismo párrafo y en párrafos siguientes se habla de una fiesta en junio, la que parece corresponder al solsticio de invierno, relatándose de ella que antiguamente fué celebrada durante cinco días, luego en tiempos cristianos se hizo coincidir con la víspera de Corpus Christi. Cinco días es justamente la duración del “solsticio”, es decir del número de días en que el sol en su orto y ocaso queda fijo (para el ojo desnudo) en sus puntos extremos, al igual que un

péndulo en sus puntos, extremos de oscilación. Se puede considerar la posibilidad que estos hayan sido los cinco días de fiesta.

El párrafo mencionado es el siguiente, también del capítulo nueve:

"Cay muchacuy pacham Auquisma -||- sutioc ynatacmi chaypiñamca muchacuypas/ chaycasno -||- -||- sutioc cayt (a) cay quepanpim villaso cay Avquisna sutioc pacham canan junio quilla chay chay pachapi chayamu ña ñahca aton pascuapipas tincon ña ñispari tinconpas cay pachapim cay huacasa ñiscanchic chunca caspapas yscay chunca caspapas taquinca cay taquicoytas".

-||- Auquisna— para nro padre a criador.

-||- -||- chaycasna— para nra m(adr)e.

"Esta fecha de veneración es llamada Ausquisna -||-, así como el adoratorio chaupiñamca (mitad del año o camino) es el chaycasna -||- -||-. Este se menciona ahora, mas tarde contaremos el mencionado Auquisna. Aquel cae en el mes de junio, ya a Corpus Christi se dice "ya llegará", coincidiendo con la pascua grande (de Resurrección) también. En esta fecha esta Huacasa que mencionamos canta diez o veinte veces".

En el texto quechua no es clara la identificación de las dos fiestas con el Corpus Christi o la Pascua de Resurrección. En un párrafo del capítulo diez se aclara la sucesión de estas fiestas, resaltando también la conexión del chaycasna o fiesta de Chaupiñamca con el curso del sol.

"Cay chaupiñamca muchacoytam runacuna Junio quillapi ñahca corpus cristiman chayaicochin chay yanca ñiscanchic ynte/ ricunanmanta ricuptintacmi runacunapas chay chica ponchaupim canca ñispa ñircancu chaymantari ñam ari ysconnin capitulopi huc huatanpi huacsacunap taquiscanta rimarcanchic yhaca chay taquiscantam mana sutinchanichicho yma ymactach quimca mita huantanpi taquin chaycunacta caymi ñaupac Ausquisna ñisca ponchaúpi pariacacap pascuanta ruraccancu/ chaymantam natak chaupinamcap mitampi ynatac taquircam chaymantam ñiatac nobiembre quillapi ñahca sam andrespa fiestanman tincuchispa huc taquitatac taquic carcan chanco ñisca".

"Esta fiesta de chaupiñamca antiguamente, (ahora) con Corpus Christi la hacen coincidir, cuando este Yanca, como decimos, veía del observatorio solar, la gente decían que en este día será la fecha señalada. Después— ya en el capítulo nueve hemos hablado de lo que los Huacasas cantaban, tal vez a estos cantos no les hemos puesto nombre. como será de las tres veces que cantan esas cosas— en el antiguo día de Au-

quisna se celebraba la Pascua de Pariacaca. Después cantaban en la fecha de chaupiñamca y después también en el mes de noviembre, ahora es San Andrés con lo que hacen coincidir esta fiesta, cantaban otro canto llamado Chanco".

El hecho de que la fiesta que aparentemente es el solsticio de junio, se llama Chaupiñamca, parece indicar que esta fecha fué considerada como la mitad del año, en tal caso el principio del año hubiera sido el solsticio de verano.

Al fin del capítulo treintiuno tenemos un pasaje muy interesante con referencias a una divinidad o héroe, el que también era un Yanca, que anunció al pueblo de los Concha la fecha exacta cuando tenían que subir a soltar el agua de la laguna Yansa, la que era en el mes de marzo. Todos los Concha se atenían estrictamente a las órdenes de este Yanca cuando anunciaba el número de días que faltaba para el regadío. Para este servicio la gente le proveían con maíz, llamas, chicha de maní.

Aquí tenemos claramente expresado como el Yanca, que era el encargado de fijar las fechas para las fiestas, también regularizaba las actividades agrícolas, resaltando la manera como la astronomía, aplicada por un personaje destacado, el Yanca o Huacasa, se puso al servicio de la agricultura.

Biblioteca de Letras
«Jorge Puccinelli Converso»