

## CONSIDERACIONES ARQUEOASTRONÓMICAS SOBRE EL SANTUARIO IBÉRICO DE LA SERRETA

CÉSAR ESTEBAN\*  
EMILIO CORTELL PÉREZ \*\*

### 1. EL CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

El yacimiento ibérico de La Serreta se ubica sobre la montaña del mismo nombre situada entre los términos municipales de Alcoi, Penáguila y Cocentaina. Para una completa descripción geográfica y sobre su situación y acceso remitimos al artículo de Llobregat *et al.* (1992: 37-70) publicado en esta misma revista. El lugar ha sido objeto de múltiples excavaciones desde comienzos de siglo hasta nuestros días. El yacimiento comprende, además del santuario, un poblado y su necrópolis, descubierta recientemente (Cortell *et al.*, 1992: 83-116). El poblado ha sido objeto de un extenso estudio global de su urbanística, a partir de la planimetría del yacimiento, y publicado en el artículo citado de Llobregat *et al.* (1992: 37-70). A este trabajo se puede añadir el más reciente sobre la puerta de acceso al poblado, excavada desde 1989 (Llobregat *et al.*, 1995: 135-154). Del santuario sólo nos quedan los cimien-

*En este trabajo presentamos el análisis arqueoastronómico de los restos del edificio del santuario de La Serreta y del horizonte visible desde su emplazamiento. También analizamos el posible significado de la orientación del edificio del santuario desde el punto de vista astronómico. Finalmente, hacemos una breve discusión de los resultados obtenidos a la luz de los conocimientos sobre los calendarios y las costumbres en la orientación de los templos en otras culturas del Mediterráneo antiguo.*

*En aquest treball presentem l'anàlisi arqueoastronòmic de les restes de l'edifici del santuari de la Serreta i de l'horitzó visible des del seu emplaçament. També analitzem el possible significat de l'orientació de l'edifici del santuari des d'un punt de vista astronòmic. Finalment, fem una breu discussió dels resultats obtinguts tenint en compte els coneixements dels calendaris i els costums en l'orientació dels temples a d'altres cultures al mediterrani antic.*

**Archaeoastronomical considerations on the Iberian shrine of La Serreta.**

*We present an archaeoastronomical analysis of the orientation of the remains of the Iberian shrine of La Serreta and the horizon visible from the site. We discuss the meaning of the orientation of the shrine from the astronomical point of view. Finally, we discuss briefly our results in the context of the calendars in use and custom in the orientation of temples in other ancient Mediterranean cultures.*

\* Instituto de Astrofísica de Canarias.

\*\* Museu Arqueològic Municipal Camil Visiedo Molto, d'Alcoi.

## 2. EL CONTEXTO ARQUEOASTRONÓMICO

Uno de los hechos más llamativos para el que visita el yacimiento arqueológico de La Serreta por primera vez es la impresionante panorámica que se divisa desde su emplazamiento, desde donde se observan los picos más altos de la zona. Especialmente rico es el horizonte este donde, en primer término, se levantan las sierras de Aitana (la más alta de la provincia de Alicante, con 1.558 m), Serrella y Alfaro, entre otras. En la lámina 1 podemos ver parte del horizonte oriental.

Desde la primera visita al lugar, nos llamó la atención el hecho de que, caminando desde la senda que constituye el acceso más fácil al poblado (que pasa por la antigua entrada al poblado), y cuando se empieza a alcanzar la cumbre, comienzan a ser visibles otras montañas en segundo plano. Resulta llamativa la aparición del Puig Campana hacia el sureste y, especialmente, del rasgo que le caracteriza: el conocidísimo Tall de Roldán, una gran muesca natural rectangular en la parte alta de la montaña, sin lugar a dudas, uno de los elementos topográficos más curiosos de toda la provincia de Alicante. También resulta llamativa la visión de la cumbre de la Sierra de Aixorta justo hacia el este, encajonada entre las laderas de las impresionantes y más cercanas Serrella y Aitana. Al noreste, también se llega a distinguir una pequeña parte de horizonte marino (apenas unos grados), pero visible únicamente en días muy claros. Sin lugar a dudas, esta extraordinaria panorámica contribuye a la belleza del yacimiento y cabe preguntarse si este hecho no fue uno de los motivos para la elección de su emplazamiento. Es indiscutible que, en este sentido, la Serreta constituye una impresionante atalaya natural.

Como ya se comentó en la sección anterior, en la parte alta de la montaña se levantó un santuario con una dilatada historia, posiblemente más larga que la de su poblado asociado. Es bien conocido (ver por ejemplo Blázquez, 1994: 195-230) que una buena parte de los santuarios ibéricos (como por ejemplo Cigarralejo, Cerro de los Santos, Santuario de La Luz, Coimbra del Barranco Ancho, entre otros), al igual que los cananeos o los prerromanos de Cerdeña o del Norte de África, se encuentran situados en lugares altos dominando un amplio horizonte.

A la luz de la arqueología moderna, un yacimiento no puede entenderse completamente sin el análisis de su situación en varios contextos, como el geológico, el geográfico, el ecológico y su relación espacial y temporal con otros yacimientos que le rodean. Sólo muy raramente se toma en cuenta otro contexto que, podríamos decir, es más lejano y, no por eso necesariamente ajeno para su comprensión: el contexto astronómico. La relación entre distintos elementos de un yacimiento, como la orientación de sus restos y la posición de los distintos rasgos llamativos de su horizonte, pueden tener un sentido si los relacionamos con distintos eventos astronómicos importantes tal y

como pueden ser observados desde el lugar como, por ejemplo, los ortos u ocasos de un determinado astro en un momento singular de su trayectoria sobre la bóveda celeste. Por supuesto, no todos los yacimientos son, en principio, objetivos potenciales de este tipo de estudios, por ejemplo los motivos astronómicos no deben influir a la hora de erigir una fortaleza o un poblado. En el caso de un monumento religioso, como por ejemplo un santuario, un templo o incluso una necrópolis, podrían tener importancia estos motivos, en una razón directa al grado de importancia que tuviesen los aspectos celestes en el rito y en la religión de sus constructores. En este sentido, teniendo en cuenta las características del emplazamiento de la Serreta y el disponer de la planta de los restos que se han identificado como su santuario, realizamos un estudio arqueoastronómico del lugar<sup>1</sup>, siendo éste el primero que se haya llevado a cabo en un yacimiento adscrito a la cultura ibérica. El estudio consistió en la medida precisa de la orientación (acimut: distancia angular horizontal respecto al Norte) de las distintas paredes del edificio del santuario y del acimut y altura (distancia angular en dirección perpendicular a la línea del horizonte) de los diferentes elementos topográficos llamativos del horizonte visible desde el punto de localización del santuario. Los datos se tomaron con una brújula de precisión y un clinómetro de mano (aparato para medir alturas) calibrado al nivel del mar. Como es bien sabido, la brújula mide acimutes respecto al norte magnético y es necesario conocer la declinación magnética, que es la diferencia entre el acimut medido (magnético) y el acimut real o geográfico (definido respecto al norte geográfico o verdadero). La obtención de la declinación magnética se realizó midiendo con la brújula el acimut de elementos topográficos (cotas) bien definidos (puntos geodésicos, cumbres de montañas, campanarios de iglesias, etcétera) y comparando con el acimut obtenido para esos mismos elementos sobre mapas detallados de la zona del Servicio Geográfico del Ejército con escala 1:50.000. Para realizar esta calibración nos desplazamos al vértice geodésico situado exactamente sobre la cumbre de la montaña que alberga el yacimiento (denominada incorrectamente como Ull del Moro en la cartografía), a unos 130 m al noroeste del santuario. La declinación obtenida,  $\delta_{mag}$ , a fecha de Diciembre de 1995, fue de  $+3.1^\circ$  (con un error estimado de  $+0.5^\circ$ ), con lo que el paso de acimut magnético medido,  $A_z$  (magnético), a acimut real,  $A_z$  (real), es simplemente:

$$A_z \text{ (real)} = A_z \text{ (magnético)} - \delta_{mag}$$

La precisión de las medidas se estima en  $\pm 30'$  ( $0.5^\circ$ ) y  $\pm 10'$  en altura.

### 2.1 Orientación del edificio

El primer elemento a estudiar es la orientación de los

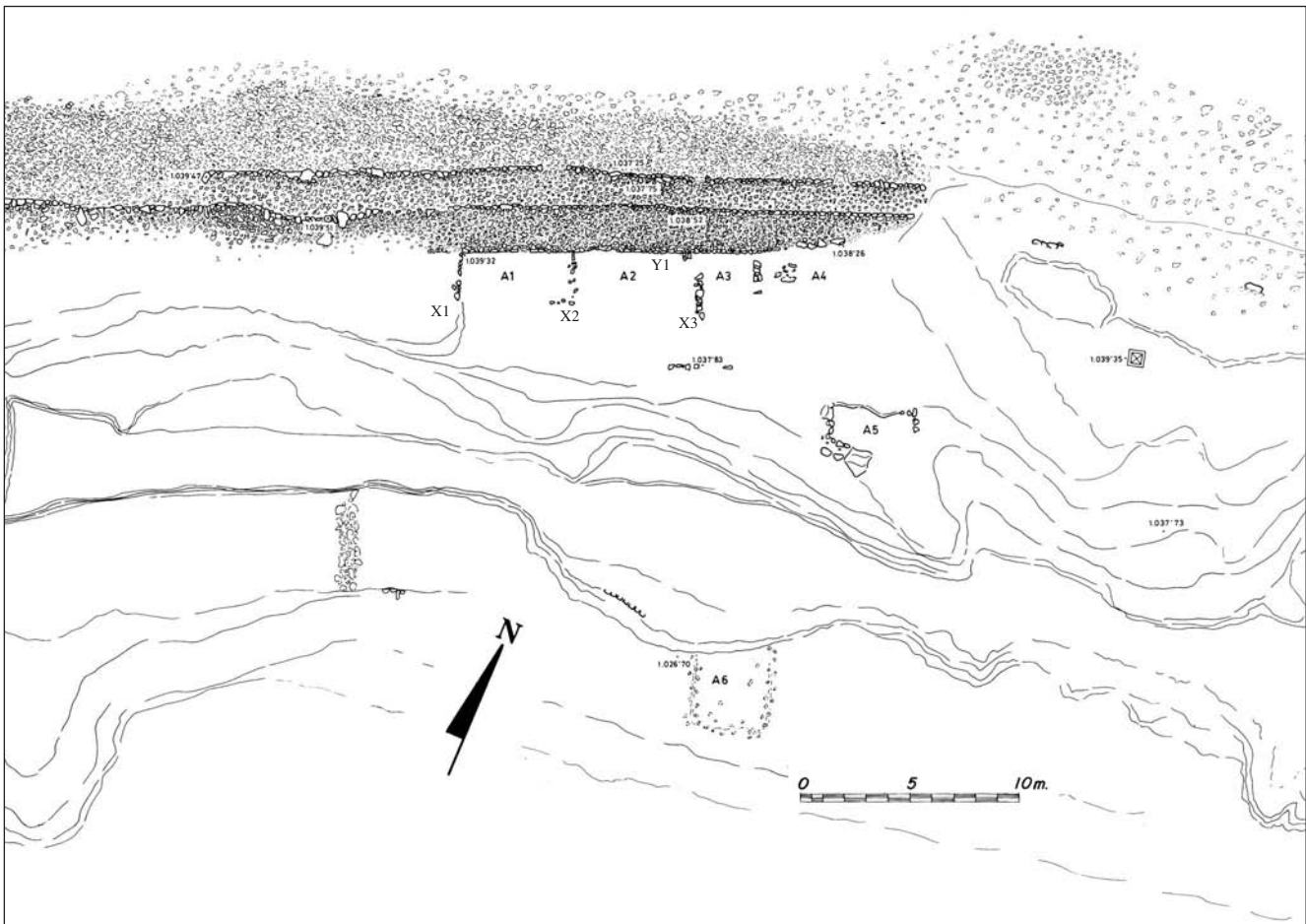


Figura 1. Planta del supuesto edificio del santuario.

restos del supuesto edificio del santuario (láms. 2 y 3; en la fig. 1 reproducimos la planta del edificio según la planimetría publicada por Llobregat *et al.*, 1992: 37-70). Medimos el acimut definido por la pared norte (adosada a la muralla), designada como Y1 en la fig. 1, así como la orientación de las distintas paredes perpendiculares a la Y1 (orientadas en dirección noreste-suroeste) que separan las estancias A1, A2 y A3 (designadas como X1, X2 y X3 en la fig. 1). Llobregat *et al.* (1992: 37-70) indican que la entrada se encontraba en la parte oriental del edificio, por lo que las orientaciones de las paredes X1, X2 y X3 se midieron como la dirección perpendicular a ellas y con sentido hacia el este. En el Cuadro 1 indicamos las orientaciones (acimut real o geográfico,  $A_z$ , es decir, corregido por declinación magnética, columna 2) definidas por cada una de las paredes comentadas así como su valor promedio, que podemos considerar como representativo de todo el edificio. También indicamos la altura (h, columna 3) del punto del horizonte hacia el cual está apuntando cada una de las direcciones definidas para cada pared y para la dirección promedio respectivamente. Cada par de valores

Cuadro 1. Orientaciones definidas por los diferentes elementos considerados. (todas las fechas están dadas para el año de referencia 300 a.C., y en el calendario gregoriano actual)

Elemento	$A_z$	h	$\delta$	Comentarios
Santuario:				
Pared Y1	$63.5 \pm 0.5^\circ$	$0.6 \pm 0.1^\circ$	$+20.8 \pm 0.5^\circ$	
X1	$72.0 \pm 0.5^\circ$	$0.0 \pm 0.1^\circ$	$+14.0 \pm 0.5^\circ$	
X2	$71.5 \pm 0.5^\circ$	$0.0 \pm 0.1^\circ$	$+14.3 \pm 0.5^\circ$	
X3	$67.0 \pm 0.5^\circ$	$0.7 \pm 0.1^\circ$	$+18.2 \pm 0.5^\circ$	
Promedio	$68.5 \pm 4.0^\circ$	$0.6 \pm 0.1^\circ$	$+17.0 \pm 3.2^\circ$	Orto solar: 9 Mayo / 8 Agosto $\pm$ 12 días Orto lunar: lunasticio menor norte
Sierra de Aixorta:				
Extremo norte	$88.6 \pm 0.2^\circ$	$0.5 \pm 0.1^\circ$	$+1.7 \pm 0.2^\circ$	Orto solar: 4 días después del equinoccio de primavera o 4 antes del equinoccio de otoño
Extremo sur	$91.4 \pm 0.2^\circ$	$0.5 \pm 0.1^\circ$	$-0.8 \pm 0.2^\circ$	Orto solar: 2 días antes del equinoccio de primavera o 2 después del equinoccio de otoño
Puig Campana (muesca)	$117.7 \pm 0.2^\circ$	$0.8 \pm 0.1^\circ$	$-20.7 \pm 0.2^\circ$	Orto solar: $28 \pm 1$ días antes y después del solsticio de invierno
Cumbre de la Sierra Aitana	$107.4 \pm 0.5^\circ$	$2.2 \pm 0.1^\circ$	$-12.1 \pm 0.5^\circ$	Orto solar: 24 Oct. / 17 Feb. $\pm$ 1 día.



Lámina 1. Vista parcial del horizonte de levante visible desde el emplazamiento del santuario de La Serreta. La montaña situada en el centro corresponde a Sierra de Aitana y la del extremo izquierdo a Serrella. Las distintas flechas indican, de izquierda a derecha: la salida del Sol en los equinoccios (EQ.); la salida de la Luna en el momento del lunasticio menor sur; la posición de la muesca natural (Tall de Roldán, flecha más larga); la salida del Sol en el solsticio de invierno (S.I.); la salida de la Luna en el lunasticio mayor sur.

acimut y altura ( $A_z$  y  $h$ ) definen un punto en el sistema de coordenadas horizontal asociado al lugar de observación que, junto con el valor de la latitud,  $\phi = 38^\circ 42'$ , y por un sencillo cambio de coordenadas, podemos relacionarlo con un punto sobre la bóveda celeste según el sistema de coordenadas celeste usual, denominado ecuatorial. La magnitud que nos interesa es la altura angular del punto en la dirección perpendicular al ecuador celeste (que corresponde con la proyección del ecuador terrestre sobre el cielo) y que se designa declinación celeste,  $\delta$ . El valor correspondiente de  $\delta$  lo incluimos en la columna 4 del Cuadro 1.

Como vemos en el Cuadro 1, el acimut promedio de la orientación del templo es de  $68.5^\circ \pm 4.0$  (dirección noreste) mirando hacia la ladera sur de la Sierra de Alfaro. Astronómicamente, este punto corresponde a una declinación celeste de  $+17.0 \pm 3.2^\circ$ . Si deseamos relacionarlo con algún momento de la posición solar o lunar, deberemos escoger una fecha como referencia para hacer los cálculos. En nuestro caso elegimos el año 300 a.C., una fecha adecuada sugerida por la cronología aceptada del santuario ibérico (Llobregat *et al.*, 1992: 37-70). Con estos datos, obtenemos

que la orientación a la que parece mirar el edificio del santuario, y su posible entrada, correspondería al punto del orto solar el 9 de Mayo u 8 de Agosto del calendario gregoriano actual. La incertidumbre de  $\pm 4.0^\circ$  hace que el día exacto pueda fluctuar en un intervalo de  $\pm 12$  días alrededor de dichas fechas. La razón de que se puedan definir dos intervalos de fechas diferentes es debido a que el Sol pasa dos veces al año por cualquier punto de su trayectoria excepto en sus puntos extremos, los solsticios, por donde sólo pasa una vez al año. Por otra parte, si relacionamos la orientación del edificio con algún punto característico del movimiento de la Luna, encontramos que el rango de declinaciones obtenido incluye la posición del lunasticio menor norte ( $18.2^\circ$ , en la fecha de referencia del 300 a.C.), cuyo posible interés discutimos en la sección 3.2.

## 2.2 Elementos del horizonte

El análisis astronómico de los elementos del horizonte visible desde el santuario nos proporcionó algunos hechos



Lámina 2. Detalle de los restos del supuesto emplazamiento del santuario de La Serreta. La flecha indica el lugar aproximado del horizonte oriental donde apuntan los restos del edificio (sobre Sierra de Alfaro).



Lámina 3. Detalle de los restos del supuesto edificio del santuario de La Serreta vistos desde el sur.



Lámina 4. Orto solar tal como se observó durante el equinoccio de otoño de 1996. El segmento representado en la zona superior derecha indica el diámetro del disco solar. La montaña en segundo término sobre la que se produce el fenómeno es Sierra de Aixorta y ocupa apenas unos 3° del horizonte oriental.

que consideramos significativos. Como dijimos anteriormente, la Sierra de Aixorta aparece en segundo término situada entre las estribaciones de las sierras más cercanas de Serrella y Aitana (lám. 1). Nos pareció curioso que esta montaña lejana se encontrara justo hacia la dirección del este geográfico. Encontramos que toda la parte visible de esta sierra ocupa un pequeño tamaño angular de alrededor de 3° (una centésima parte del perímetro angular del horizonte o, lo que es lo mismo, unos 6 diámetros solares). El rango en acimutes va de 88.6° a 91.8° y con una altura promedio de 0.5°, este resultado significa que el orto del Sol en los equinoccios (cuando el Sol realiza su salida exactamente hacia el este, la duración de la noche y el día es igual y momento que determina el comienzo de la primavera o el otoño) se produce en algún punto de la Sierra de Aixorta. Para observar este fenómeno y comprobar, en definitiva, que todos los cálculos realizados sobre el papel eran correctos, visitamos el lugar al amanecer del día del

equinoccio de otoño de 1996 (23 de Septiembre). A la hora de observación, el Sol tenía una declinación de  $-0^{\circ} 11.5'$ , solo un tercio de diámetro por debajo del ecuador celeste, una posición bastante favorable para realizar la comprobación. El momento preciso de su salida se puede apreciar perfectamente en la lám. 4. Esta instantánea no solo demostró que nuestros cálculos eran correctos sino que nos permitió además un ajuste fino de los acimutes de los distintos elementos del contorno de la Sierra de Aixorta (razón por la cual la incertidumbre estimada en la Tabla 1 para el acimut y la declinación de los extremos de la sierra es de 0.2° en vez de los 0.5° que tomamos como precisión intrínseca de la brújula).

Es de hacer notar que, durante los equinoccios, el movimiento del Sol en el eje de declinación es más rápido que en cualquier otro momento de su trayectoria (del orden de dos tercios de diámetro solar por día), por lo que el número de días en que se observa la salida del Sol por el

perfil de la Sierra de Aixorta es muy pequeño. Estudiando la posición del Sol con detalle, encontramos que, alrededor del equinoccio de primavera, el Sol comienza a aparecer por la ladera sur (derecha en la lám. 4) dos días antes del equinoccio y abandona la ladera norte (izquierda en la lám. 4) cuatro días después. En el otro momento de interés, el equinoccio de otoño, el Sol se mueve en sentido norte-sur y la situación se invierte, apareciendo por el extremo norte de Aixorta cuatro días antes del evento astronómico y abandonando la ladera sur dos días después. En total, sólo podremos ver el Sol salir por detrás de Aixorta durante unos 6-7 días alrededor de cada equinoccio.

Sin lugar a dudas, el rasgo más llamativo de todo el horizonte visible desde el santuario es la gran muesca natural del Puig Campana, el llamado Tall de Roldán. A partir de nuestras medidas y fotografías estimamos que la anchura angular que ocupa la muesca es del orden de unos 5', ¡apenas un sexto del diámetro solar o lunar!. Según el acimut y la altura medidos para el Tall de Roldán (ver Tabla 1), estimamos el momento en que sería visible el orto solar sobre la muesca. Visitamos de nuevo el lugar al amanecer del día 26 de Noviembre de 1996. Debido a la presencia de nubes sobre el horizonte, fue imposible ver el momento exacto de la salida del Sol pero se pudieron tomar algunas fotografías (lám. 5) donde se puede observar el disco solar instantes después de abandonar la muesca. Se volvió a preparar otra salida el 17 de Enero de 1997 para ver el segundo paso posible del Sol por la muesca,



Lámina 5. Amanecer del día 26 de Noviembre de 1996 poco después del momento del orto solar. Entre el 24 y 26 de Noviembre y entre el 16 y 18 de Enero, el Sol aparece por la muesca natural denominada Tall de Roldán, situada en el Puig Campana. Esta muesca ocupa un tamaño angular de apenas 5' (un sexto del diámetro solar). En la época de uso del santuario, el orto del Sol se producía por el Tall de Roldán  $28 \pm 1$  días antes y después del solsticio de invierno. Las flechas indican, de izquierda a derecha, los puntos donde se producen: la salida de la Luna en el lunasticio menor sur (justo sobre el extremo norte del Puig Campana) y la salida del Sol en el solsticio de invierno (sobre un punto carente de rasgos peculiares).

pero las condiciones meteorológicas (siempre tan determinantes, y a veces frustrantes, para la Astronomía) volvieron a malograr nuestros planes. De todas formas, considerando la anchura angular de la muesca, el diámetro del disco solar y la velocidad del movimiento del astro rey en esa época del año, estimamos que el Sol hace su aparición por la muesca sólo durante tres días en dos momentos del año; en la actualidad desde el 24 al 26 de Noviembre y del 16 al 18 de Enero, entre 26 y 27 días antes y después del solsticio de invierno. Si hacemos el mismo cálculo para nuestra fecha de referencia del 300 a.C. encontramos que este rango de días varía un poco (debido al cambio de la oblicuidad de la eclíptica que produce la precesión planetaria): desde el 22 al 24 de Noviembre y del 17 al 19 de Enero. El día central de estos periodos se encuentra a  $28 \pm 1$  días antes y después del solsticio de invierno, momento del año en que el Sol alcanza su máxima posición al sur (o sea, declinación más negativa) y cuando la noche es más larga en relación al día.

Resulta sugerente que el intervalo de tiempo entre el orto solar sobre la muesca y la ocurrencia del solsticio de invierno tiene una duración parecida a ciertos ciclos del movimiento orbital de la Luna. Por ejemplo, las fases lunares se repiten con un ciclo de 29.5 días aproximadamente, lo que se denomina mes sinódico, que es el origen de nuestro mes actual. Por otra parte, otro ciclo importante es el mes sideral, que corresponde al intervalo de tiempo entre dos pasos sucesivos de la Luna por la misma estrella o zona de la bóveda celeste, con una duración de 27.3 días. Estos dos ciclos se ajustan razonablemente bien al intervalo definido anteriormente. En la sección siguiente discutiremos la posible relación entre ambos hechos.

Un tercer elemento del horizonte que consideramos como de posible interés ad hoc es la cumbre de la Sierra de Aitana, al ser este el punto más alto del horizonte oriental. En el Cuadro 1 damos los datos de orientación, altura y declinación. El orto solar sobre su cumbre se produce dos veces durante el año, para nuestro año de referencia 300 a. C. y considerando el calendario gregoriano, estas fechas son el 24 de Octubre y el 17 de Febrero  $\pm 1$  día.

### 3. DISCUSIÓN

Por los textos escritos sabemos que todas las culturas complejas del pasado desarrollaron una ordenación del tiempo, es decir, establecieron un calendario para organizar las tareas agrícolas, económicas y sociales en general. Hay un hecho que pocas veces se tiene en cuenta y puede tener interesantes repercusiones cuando se aplica al estudio de las culturas del pasado: sólo mediante la observación de los astros puede establecerse un calendario preciso. El estudio del movimiento y de la apariencia de los astros permite establecer secuencias temporales de distinta dura-

ción como, por ejemplo, el ciclo día-noche, el de las fases de la Luna (origen de nuestro concepto de mes), o el ciclo del movimiento del Sol (como base del año solar). Está claro que el ciclo solar anual regula el ciclo vegetativo de las plantas y los animales, por lo que la ordenación y previsión de las tareas agrícolas y ganaderas pasa, necesariamente, por el seguimiento de la posición del Sol en la bóveda celeste y la familiarización con sus movimientos periódicos. La necesidad del calendario no obedece sólo a razones fundamentales para la supervivencia de la sociedad, como la ordenación de la actividad económica y productiva, sino también a razones religiosas y rituales y como herramienta de demostración de poder por parte de las jerarquías políticas y sacerdotales que, en muchas culturas (por ejemplo la maya, en Mesoamérica), encontramos íntimamente relacionadas. Por medio de las fuentes escritas y la arqueología, sabemos que la cultura ibérica era una sociedad con una estructura social compleja cuya actividad económica principal era la agricultura y la ganadería. Por otra parte, en su génesis, sufrió una influencia profunda de otras culturas orientales más avanzadas como la fenicia, griega y cartaginesa. Por todo ello, no creemos aventurado considerar que un cierto grado de astronomía (entendida a un nivel básico de observación del movimiento de los astros) debió de desarrollarse en esta comunidad bien por necesidades de ordenación eficiente de la actividad económica o por influencia foránea.

Mediante el estudio de los restos asociados a santuarios ibéricos, sabemos de la existencia de un culto a una Diosa Madre, ya sea bajo formas identificadas con diosas de origen oriental como Astarté, Tanit, Artemis o Démeter, o aspectos más autóctonos. Esta diosa aparece relacionada con la fecundidad, es protectora de la vegetación y de los animales. En nuestro caso particular, el santuario de La Serreta estuvo dedicado posiblemente a una diosa de la fertilidad representada en un pinax de terracota datado entre los siglos III y II a.C. Estudiando la iconografía de esta imagen, investigadores como Blázquez (1994: 206 - 208) identifican esta diosa con Astarté, cuyos atributos celestes (así como de su versión púnica: Tanit) están bien documentados a partir de su iconografía conocida, en la que se la suele representar asociada al disco solar, como por ejemplo en la placa de bronce de Punta de Vaca (Cádiz), el Bronce Carriazo (Maluquer de Motes, 1957) o asociada a crecientes lunares o estrellas en monedas acuñadas en cecas ibéricas. Respecto a las fuentes escritas antiguas podemos mencionar al profeta Jeremías, que en el Viejo Testamento denomina a Astarté como la *reina del cielo*. En el Génesis se la denomina *diosa de los dos cuernos* con claras referencias lunares. Por otra parte, sabemos que, en época romana, el culto a Iuno o Dea Caelestis estuvo muy extendido por toda la península así como en el norte de África (García Bellido, 1957) y está documentado en el santuario ibérico de Torreparedones (Morena López, 1989). Generalmente se considera que Caelestis era la versión romanizada de la Tanit púnica (Bendala 1982).

### 3.1 . Sobre el uso del horizonte como marcador de calendario y su aplicación a La Serreta

Según indican multitud de evidencias, el uso de la observación de ortos y ocasos solares sobre elementos del horizonte desde lugares con posible importancia religiosa constituyó una práctica relativamente común en distintos lugares del planeta y en muy diversas épocas. Son múltiples los ejemplos de marcadores solsticiales sobre elementos del horizonte desde posibles lugares de culto de época megalítica en las Islas Británicas. Dos casos interesantes son los de Ballochroy y Kintraw en Escocia (Thom y Thom, 1989: 58-98; Norris 1988: 262-276) donde los solsticios se pudieron determinar exactamente por medio de fenómenos llamativos de “doble puesta” del Sol sobre elementos del horizonte. También encontramos multitud de ejemplos bien documentados en las antiguas culturas mesoamericanas, donde parece ser que existió un complejo entramado entre arquitectura, astronomía y ritual (Aveni, 1991; Galindo, 1994; Sprajc 1996). Estudios muy recientes también encuentran posibles marcadores astronómicos sobre el horizonte en lugares sagrados de especial importancia del Mediterráneo antiguo como algunos palacios y templos minoicos (Henriksson y Blomberg, 1997), templos de Siria y Palestina datados desde época calcolítica hasta la Edad del Hierro II (Gardner, 1997) o incluso en las tumbas y templos de Petra, la imponente y cinematográfica capital troglodítica de los nabateos (Belmonte, 1997).

En el caso de la Serreta, proponemos que los ortos solares sobre la Sierra de Aixorta y el Tall de Roldán pudieron haber sido utilizados como marcadores astronómicos. El caso de Aixorta resulta más claro, pues permite establecer el momento de los equinoccios con una incertidumbre relativamente pequeña. Teniendo en cuenta que la salida del Sol sólo se produce durante seis-siete días alrededor de este evento astronómico, un observador familiarizado con la observación constante desde el lugar podría establecerlo con una incertidumbre de uno o dos días a lo sumo. Llegados a este punto resulta interesante comentar que los equinoccios coincidían con festividades de año nuevo en un gran número de culturas de la Antigüedad. Así, por ejemplo, para los asirios (1000-600 a.C.) y en Persia, bajo la dinastía de los Aqueménidas (650-330 a.C.) el comienzo del año se celebraba en el equinoccio de la primavera (Hartner, 1968: 227-242). Un ejemplo bien conocido es el del calendario antiguo romano anterior a la reforma de Julio César (45 a.C.), en el que el comienzo del año lo indicaba la luna nueva que seguía al deshielo y que correspondía al equinoccio de la primavera (Couderc, 1975: 62-63). Este es un ejemplo de un típico calendario lunisolar, muy común en la Antigüedad. Por otro lado, existen multitud de referencias sobre la importancia litúrgica del comienzo del otoño (y del plenilunio que seguía a éste) en el calendario de los antiguos semitas occidentales,

dato de especial importancia si tenemos en cuenta la importante influencia que la cultura semita ejerció en la formación del mundo Ibérico. Así, por ejemplo, la fiesta Zukru, la ceremonia principal de la religión emarita, se llevaba a cabo en dicho momento (Arnaud, 1995: 151-152). En Ugarit, parece que el año comenzaba al inicio del otoño (Arnaud, 1995: 15-19), al igual que para los antiguos hebreos (Olmo Lete, 1995: 282-289). En este sentido, resulta significativo que en el año 9 a.C. las ciudades de Asia aceptaran la idea de coordinar sus calendarios de manera que el año comenzara el 23 de Septiembre, fiesta de cumpleaños del emperador Augusto (Teixidor, 1995: 392), fecha llamativamente cercana al equinoccio de otoño. También en el ámbito griego tenemos importantes fiestas místicas relacionadas con el equinoccio de otoño, como los Grandes Misterios de Eleusis, de gran predicamento en todo el mundo antiguo, y que en la propia Eleusis se llevaban a cabo alrededor de dicho momento del año.

Desgraciadamente y como en muchos otros aspectos, nada sabemos del calendario ritual ibérico y ni siquiera tenemos pruebas de si este realmente existía. En este sentido, resulta muy interesante la propuesta de Broncano (1989), basada en el análisis de las ofrendas vegetales encontradas en el depósito votivo de El Amarejo (Bonete, Albacete). Este autor sugiere que las celebraciones en este lugar se llevarían a cabo anualmente, más precisamente a comienzos de otoño. Esto nos proporciona una posible evidencia de un rito periódico en el ámbito ibérico e, implícitamente, a la existencia de algún tipo de calendario. Es sugerente que el principio del otoño corresponde con el equinoccio. ¿Estaremos ante un rito similar en La Serreta y El Amarejo y celebrado durante el equinoccio de otoño?. Existen, al menos, tres puntos de conexión importante entre el depósito de El Amarejo y el santuario de La Serreta como son su común orientación al este, su dedicación común a una posible deidad femenina asociada a la fertilidad y su adscripción a la esfera cultural de la Contestania.

Como vimos anteriormente, la distancia temporal entre el momento del orto solar por la impresionante muesa natural del Tall de Roldán y el solsticio de invierno sugiere una hipotética relación con el ciclo lunar. En los calendarios lunisulares la unidad básica de cómputo temporal es el ciclo de las fases de la Luna que, como hemos dicho anteriormente dura aproximadamente 29.5 días y se denomina mes sinódico. Para establecer un calendario lunisolar, una posibilidad consiste en dividir el año en 12 meses alternos de 29 y 30 días, que corresponde a un total de 354 días (año lunar). El año solar de 365 días no es un número entero de meses sinódicos, por lo que el cómputo de las fases lunares y el movimiento solar no son sincrónicos. Las distintas culturas utilizaban distintos mecanismos correctores, como era el añadir un mes suplementario cada número determinado de años lunares con lo que ambos años, el solar y lunar, volvían a coincidir (Couderc, 1975: 57). Volviendo al movimiento del Sol, podemos comprobar que,

según nos vamos acercando al momento de un solsticio, la declinación del Sol permanece muy constante y la variación diaria de esta magnitud se ralentiza siendo prácticamente imperceptible al ojo desnudo. De este efecto viene el nombre de solsticio (en latín Sol parado). Por otra parte, desde la Serreta, el orto solar en el solsticio de invierno se produce en una zona bastante anodina del horizonte al sur del Puig Campana (lám. 1), sin ninguna referencia particular, por lo que su determinación desde la Serreta, sólo mediante referencias sobre el horizonte, es bastante difícil. Cabe la posibilidad de que el momento del orto solar sobre el Tall de Roldán (fenómeno llamativo sin lugar a dudas) pudo haberse utilizado como marcador para establecer la fecha del solsticio de invierno. Para llevar a cabo esta determinación bastaría simplemente recordar la fase en que se encuentra la Luna el primer día que observamos el orto solar sobre el Tall de Roldán; entonces el solsticio de invierno se producirá cuando la Luna volviese a estar en el mismo momento de su fase, es decir, al transcurrir un mes sinódico completo.

### 3.2 Interpretación astronómica de la orientación del edificio

En un trabajo anterior (Esteban, 1997) discutimos el hecho de que una gran fracción de templos o santuarios adscritos a la cultura ibérica se encuentran orientados en dirección este-oeste, específicamente dentro del rango de acimutes donde se producen los ortos u ocasos solares a lo largo del año. Esto permite sugerir posibles razones astronómicas detrás de la orientación de estos edificios de culto. Esta costumbre en la orientación de los santuarios ibéricos no es extraña en el mundo mediterráneo antiguo. Por ejemplo, el patrón de orientación de los templos griegos es similar al ibérico si nos atenemos a los datos recogidos por Nissen (1869) y reanalizados por Aveni y Romano (1994: 545-63). Otro trabajo interesante es el de Ppathanassiou y Hoskin (1994) sobre la orientación de templos en la isla egea de Corfú. Estos autores encuentran que todos ellos se encuentran orientados al este y que una buena fracción (entre ellos uno dedicado a Artemis) están orientados hacia el orto solar en los equinoccios. También en el mundo semita encontramos precedentes, según Tucídides, los templos fenicios solían estar orientados al este, como el templo de Salomón, según la Biblia o el templo de Melkart en Gades, según las fuentes escritas. Arqueológicamente este hecho está bien documentado en el templo de Kition, en Chipre, que estaba sin duda dedicado a Astarté.

El santuario de la Serreta no rompe la costumbre en la orientación de los santuarios ibéricos anteriormente descrita y se encuentra orientado al noreste. Como indica el Cuadro 1, la entrada del edificio parece mirar, entre otras posibilidades, al punto donde se produce el orto solar el 9 de Mayo u 8 de Agosto del calendario gregoriano actual  $\pm 12$



días alrededor de dichas fechas. Ya se comentó anteriormente que estas fechas no corresponden a momentos astronómicamente significativos del movimiento solar anual. De todas formas, en el campo de la pura hipótesis y como dato para contrastar con futuros estudios en otros yacimientos similares, podríamos pensar que las fechas de referencia del 9 de Mayo u 8 de Agosto (o alrededor de dichas fechas) podrían corresponder a alguna festividad o momento significativo para el culto llevado a cabo en el santuario. Especialmente significativa es la fecha del principio de Agosto, momento de escaso trabajo en las faenas agrícolas, pues ya han acabado las cosechas de cereal (como es bien sabido las celebraciones populares suelen colocarse en los momentos de menor necesidad de trabajo por razones de economía). Como se dijo anteriormente, los restos que nos quedan del edificio son posiblemente de fecha avanzada y ya de época romana, por lo que es posible que elementos de esta cultura fuesen añadidos al ritual celebrado en el santuario. En el mundo romano el mes de Agosto era especialmente festivo, durante este mes se sacrificaba a Diana, a Vortumno (o Vertunno), el dios de los cambios estacionales. También se realizaban fiestas en honor a Consus, dios relacionado con la fertilidad agrícola y humana y a Ops, manifestación femenina de Consus (Muñoz, 1995: 113 -134). También resulta especialmente interesante que el 9 de Agosto se celebrara la fiesta del Sol Indiges, única referencia a un culto solar arcaico, anterior a época imperial en el calendario romano (Invernizzi, 1994: 87). En oriente se festejaba la Gran Madre, la siríaca Atargatis, mitad mujer y mitad pescado, venerada como patrona de la fertilidad y los trabajos del campo. En el mundo céltico las fiestas de la luz y de la resurrección (fiesta del dios Lug) también se celebraban a comienzos de Agosto. Aunque estos paralelos no tienen porque implicar una relación entre los ritos de los pueblos citados con los ibéricos, es sugerente la posibilidad de alguna festividad de importancia agrícola en este momento del año, tan extendida en la Antigüedad como hemos visto, quizás con origen indoeuropeo. Por otra parte, tampoco podríamos descartar de antemano que las fechas indicadas pudiesen corresponder a algún momento de particular importancia conmemorativa, como el día de comienzo de construcción del templo o alguna conmemoración de interés político sin ningún trasfondo astronómico.

En el caso de relacionar la orientación de la entrada del santuario con la posición de los ortos lunares, encontramos que el intervalo de declinación calculado incluye uno de los cuatro puntos singulares en la posición periódica de la Luna en la bóveda celeste, como es el lunasticio menor norte (o parada menor norte, ver Aparicio *et al.*, 1995: 32-36, para una descripción básica sobre el fenómeno). Es necesario indicar que este punto lo alcanza la Luna cada 18.6 años, lo que se denomina período de *regresión de la línea de los nodos o ciclo Metónico*, lo que implica la necesidad de largas series de observaciones de la posición de la Luna y abre la posibilidad de la predicción de los

eclipses. En la práctica, este punto se podría determinar a partir de la observación de la Luna llena más cercana posterior o anterior al solsticio de invierno. Los lunasticios mayor y menor norte son entonces los puntos más al norte y al sur en que podemos observar el orto de la Luna llena en dicho momento del año (en la actualidad entre los 28.5° y los 18.5°, respectivamente). Sólo cada 19 años aproximadamente observaríamos dicha Luna llena ocupar la posición del lunasticio menor norte y sería un hito para establecer la sincronía entre los calendarios solar y lunar.

#### 4. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

El análisis arqueoastronómico de los restos del edificio del santuario de La Serreta, y del horizonte visible desde éste, proporciona resultados, al menos, sugerentes. Proponemos que el seguimiento de los ortos solares sobre los elementos del horizonte oriental pudo haber sido utilizado como medio para la elaboración de un calendario. Resulta significativo el hallazgo de un posible marcador del equinoccio basado en la observación del orto solar sobre la lejana Sierra de Aixorta, que permitiría la determinación de este evento astronómico con una notable precisión. Por otra parte, el llamativo fenómeno de la salida del Sol por la muesca del Tall de Roldán podría haber sido utilizado para predecir el momento exacto del solsticio de invierno. La orientación de la entrada del edificio del santuario hacia la salida del Sol alrededor de los días del 9 de Mayo y el 8 de Agosto, podría estar relacionada con alguna festividad, quizás de tipo agrícola. Es de destacar que el presente estudio constituye el primer análisis arqueoastronómico realizado en un yacimiento adscrito a la cultura ibérica.

Para finalizar creemos necesario extender el estudio arqueoastronómico a otros yacimientos similares de la cultura ibérica. Sólo la contrastación de resultados y el análisis estadístico en conjunto podrá establecer si la observación de la posición de los astros tenía realmente algo que ver con el mundo religioso y ritual de los antiguos íberos y, finalmente, si éstos disponían de un calendario.

#### NOTAS

- 1 El lector no familiarizado con los términos y conceptos astronómicos empleados puede encontrar una buena y clarificadora introducción en castellano en Aparicio *et al.* (1994: 19-66), Aveni (1991: 61-153) y Krupp (1989: 25-57).

## BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO, A., BELMONTE, J.A. y ESTEBAN, C. (1994). Las bases astronómicas: el cielo a simple vista, *Arqueoastronomía Hispana*: 19-66, Madrid.
- ARNAUD, D. (1995). La religión de los Sirios del Éufrates Medio, *Mitología y religión del Oriente Antiguo II/2 Semitas Occidentales*: 7-43, Sabadell.
- AVENI, A. (1991). *Observadores del cielo en el México antiguo*, México D.F.
- AVENI, A. y ROMANO, G. (1994). Orientation and Etruscan ritual, *Antiquity*, 68: 545-563.
- BELMONTE, J.A. (1997). Arqueoastronomía y Arqueotopografía en Petra, *Investigación y Ciencia*, 252: 43-45.
- BENDALA, M. (1982). Las religiones místicas en la España romana, *La religión romana en España*: 283-299, Madrid.
- BLÁZQUEZ, J.M. (1994). La religión del sur de la Península Ibérica, *Historia de las religiones de la Europa antigua*: 195-229, Madrid.
- BRONCANO, S. (1989). El depósito votivo de El Amarejo. Bonete (Albacete), *Excavaciones Arqueológicas en España*, 159, Madrid.
- CORTELL, E., JUAN, J., LLOBREGAT, E., REIG, C., SALA, F. y SEGURA, J.M. (1992). La necrópolis ibérica de la Serreta: resumen de la campaña de 1987, *Estudios de arqueología ibérica y romana. Homenaje a Enrique Pla Ballester*, Trabajos Varios del SIP, 89: 83-116, Valencia.
- COUDERC, P. (1975). *Le Calendrier*. París.
- ESTEBAN, C. (1997). Archaeoastronomical Approach to the Pre-Roman Iberian Religion. First Steps, *Oxford V Conference on Archaeoastronomy Proceedings*, en prensa.
- GALINDO, J. (1994). *Arqueoastronomía en la América Antigua*, Madrid.
- GARCÍA-BELLIDO, A. (1957). El culto a la Dea Caelestis en la Península Ibérica, *Boletín de la Real Academia de la Historia*, 140, 451-485. Madrid.
- GARDNER, S. (1997). Scratching the Surface of Astronomy in the Land of the Holy Bible: The Sun and the Stars as seen by the Ancient Canaanites and Israelites, *Oxford V Conference on Archaeoastronomy Proceedings*, en prensa.
- GRAU MIRA, I. (1996). Estudio de las excavaciones antiguas de 1953 y 1956 en el poblado ibérico de La Serreta. *Recerques del Museu d'Alcoi*, 5: 83-119.
- HARTNER, W. (1968). *Oriens-Occidens*: 227-242, Hildesheim.
- HENRIKSSON, G. y BLOMBERG, M. (1997). Evidences of Elements of Greek Astronomy and Religion in Minoan Crete, *Oxford V Conference on Archaeoastronomy Proceedings*, en prensa.
- INVERNIZZI, A. (1994). *Il Calendario*, Roma.
- KRUPP, E.C. (1989). Un firmamento para cada estación, *En busca de las antiguas Astronomías*: 25-57, Madrid.
- LLOBREGAT, E. (1984). Iberización, *Alcoy. Prehistoria y Arqueología. Cien años de investigación*: 231-258, Alcoy.
- LLOBREGAT, E., CORTELL, E., JUAN, J., OLCINA, M. y SEGURA, J.M. (1995). El sistema defensivo de la porta d'entrada del poblado ibérico de la Serreta. Estudi preliminar, *Recerques del Museu d'Alcoi*, núm. 4: 135-162, Alcoy.
- LLOBREGAT, E., CORTELL, E., JUAN, J. y SEGURA, J.M. (1992). El urbanismo ibérico en la Serreta, *Recerques del Museu d'Alcoi*, núm. 1: 37-67, Alcoy.
- MALUQUER DE MOTES, J. (1957). De metalurgia tartesia: el bronce Carriazo, *Zephyrus*, VIII: 157-168, Salamanca.
- MORENA, J.A. (1989). *El santuario ibérico de Torreparedones (Castro del Río-Baena. Córdoba)*, Córdoba.
- MUÑOZ, R. (1995). Ritos festivos guanches. El calendario, *Eres (Arqueología)*, 6 : 113-134. Santa Cruz de Tenerife.
- NISSEN, H. (1869). *Das Templum*, Berlín.
- NORRIS, R. (1988). Megalithic observatories in Britain: real or imagined?, *Records in stone. Papers in memory of Alexander Thom*: 262-318, Cambridge.
- del OLMO LETE (1995). Mitología y religión de Siria en el II milenio a. C., *Mitología y religión del Oriente Antiguo II/2 Semitas Occidentales*: 47-222, Sabadell.
- PAPATHANASSIOU, A. y HOSKIN, M. (1994). Orientations of the Greek temples on Corfu, *Journal for the History of Astronomy*, 25: 111, Cambridge.
- SPRAJC, I. (1996). *Venus, lluvia y maíz: simbolismo y astronomía en la cosmovisión mesoamericana*, México D.F.
- TEIXIDOR, J. (1995). La religión Siro-Fenicia en el primer milenio a.C., *Mitología y religión del Oriente Antiguo II/2 Semitas Occidentales*: 355-409, Sabadell.
- THOM, A. y THOM, A.S. (1989). Crómlechs y menhires: geometría y astronomía en el Neolítico, *En busca de las antiguas Astronomías*: 58-98, Madrid.