

EL TEATRO DE *POLLENTIA* (ALCUDIA, MALLORCA)

Los teatros romanos de Hispania. III Jornadas Cordobesas de Arqueología Andaluza.
Córdoba, 12 al 15 nov. 2002.

MARGARITA ORFILA (Universidad de Granada).

LUIS MORANTA (Arquitecto).

ANTONI PUIG (Universitat de Barcelona).

MIGUEL A. CAU (Universitat de Barcelona)

1. INTRODUCCIÓN

El teatro de *Pollentia* (Alcudia, Mallorca), ha sido, hasta mediados de los años noventa del siglo XX, el único edificio lúdico de época romana visible y conocido en las Islas Baleares. Esta situación ha cambiado desde la identificación de restos de otro posible teatro localizado en el entramado urbano de Palma de Mallorca (Moranta, 1997; Ventura, Márquez, Monterroso y Carmona, 2002:70).

En Menorca, contamos con la inscripción CIBal 125 (CIL II *Suppl.* 6001),¹ fechada en el siglo I dC., en cuyo texto podría leerse, con ciertas dudas como señalan García y Sánchez (2000, p. 191), la financiación de la restauración de puertas y construcciones de edificios públicos, entre ellos un teatro, como ha quedado recogido en diversas publicaciones (Mangas, 1971:121; Curchin, 1983:239). Este dato es, sin embargo, dudoso, pues no se ha identificado hasta la fecha en Mahón resto constructivo alguno factible de ser asociado a este tipo de edificio.

Pollentia se halla ubicada en la actualidad en el término municipal de Alcúdia, al norte de la isla de Mallorca. Ese emplazamiento está justo en el istmo de la península del Cap des Pinar, proporcionando una posición estratégica a la ciudad respecto a las dos bahías que separa el cabo, la de Pollença al oeste y la de Alcúdia al este (Fig. 1). Su teatro, acomodado al medio físico, disponiendo su graderío conforme a la pendiente que le ofrece la topografía natural, se encuentra muy cerca del mar, probablemente próximo al punto en donde se ubicaba el puerto de *Pollentia*² en la bahía de Alcudia. No se pueda, por el momento, afirmar si su emplazamiento fue *intra* o *extramuros*, pues no queda clara la delimitación de la ciudad en esta zona del teatro. La cercanía de algunas necrópolis³ no ayudan de momento a trazar hipótesis sobre este asunto, aunque sí lo fue para algunos investigadores que pensaron en una posición extramuros (Bernabó Brea, 1950; Idem, 1951:18; Almagro y Amorós, 1955:187; Amorós, Almagro y Arribas, 1954:281; Almagro, 1982:100).

¹ Inscripción que, además, tiene escritura en las dos caras. Fue hallada en la calle del Carmen y pertenece a la col. Pons y Soler (Veny, 1965, p. 149-150).

² Para la situación de la ciudad así como para un estado actual de la investigación consultar Orfila (Ed.), 2000.

³ Can Copido, Can Fanals y Sa Solada son los topónimos de estas necrópolis. Puede que las dos últimas hayan formado parte de una misma unidad, incluso puede que las tumbas halladas sobre la *cavea* del teatro sean fruto de un crecimiento de la de Sa Solada (Llabrés Bernal y Isasi, 1934; Almagro y Amorós, 1954).

2. HISTORIA DE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS SOBRE EL TEATRO DE *POLLENTIA*

El teatro es el monumento de la ciudad del que menos se perdió la memoria a lo largo de la historia.⁴ De hecho a principios del siglo XIX se realizaron unos dibujos de este edificio por parte del padre Luis de Vilafranca, hoy depositados en el Palau Vivot de Palma (Orfila y Arribas, 2000:43). A fines de la misma centuria se publicó el libro del naturalista y arqueólogo Francesc Martorell y Peña, al que debemos la primera planta del teatro de *Pollentia* (Martorell, 1879).

Este edificio no vuelve a ser objeto de interés científico hasta 1923. En esa fecha Gabriel Llabrés Quintana (Peiró, 1992), aprovechando la campaña de excavación,⁵ decidió intervenir en el teatro derribando un muro que cruzaba la *cavea*⁶ y practicando una zanja en el área de la *orchestra* (Llabrés Bernal, 1926).

La importancia del yacimiento no pasó desapercibida tampoco en obras de carácter general como la Historia de España de Menéndez Pidal (1935:622, Fig. 396).⁷

A inicios de la década de los cincuenta del siglo XX, Bernabó Brea, en dos publicaciones, interpretó esta obra como de trazado helenístico a modo de teatro griego, basándose para ello en una planta en la que se dibujaba una curvatura del graderío mucho más cerrada de lo que es en realidad, además de en el hecho de que estaba cortado en gran parte en la roca. La cronología indicada por este investigador del momento de construcción del mismo es del siglo II o principio del I aC. (Bernabó Brea, 1950:476, Idem, 1951:28). Beltrán, en 1951, se unió a la opinión del italiano al referirse en su artículo a un teatro griego en *Pollentia*⁸ (Beltrán, 1951:214-216).

Evidentemente, tan arriesgada afirmación no se podía defender con una suficiente base sin contrastarla con una excavación arqueológica científica, opinión que compartían los directores de la campaña iniciada en 1952, Martín Almagro, Luis Amorós y en la que colaboró Antonio Arribas,⁹ y cuyos resultados pusieron de manifiesto que se estaba frente a un trazado típicamente romano (Almagro y Amorós, 1955:189; Amorós, Almagro y Arribas, 1954:284).¹⁰ Los planteamientos iniciales de esta intervención estuvieron claros desde el principio, como los propios investigadores afirmaron: “el fin de ponerlo [el teatro] al

⁴Se tienen referencias al monumento desde hace varios siglos, entre ellas las de Reinés y Ferrer de 1863, pudiéndose citar como precedentes más lejanos a Binimelis del siglo XVI, o Barberí, de 1808 y Furió de 1839.

⁵ Desgraciadamente no se puede contar con las memorias definitivas que se entregaron al Ministerio de Instrucción Pública sobre estas campañas debido a que los archivos de dicho ministerio fueron destruidos durante la Guerra Civil Española. Las informaciones sobre estas se basan en un manuscrito de Gabriel Llabrés que probablemente sea el borrador de la memoria de la campaña de 1923, contenido en expediente núm. 1058 de su archivo (Merino, 1999:44, notas 16 y 17).

⁶ Este muro seguramente es el mismo al que Salvador Sanpere se refiere al final del artículo de Martorell. Si es así se trataría de una construcción datada entre 1876 y 1879 y que duraría hasta 1923, cuando por iniciativa de Gabriel Llabrés se derribó.

⁷ Esta es la primera foto que se publica del teatro, tomada entre los años 1923 y 1935 ya que en ella aparece la *cavea* sin el muro que fue derribado en 1923.

⁸ El autor cita solamente el artículo de 1951 de Bernabó y la referencia a la planta de Martorell y Peña, que dice no se ajusta a la realidad. Pero por algunos detalles puede intuirse que se basa, además, en la Historia de España de Menéndez Pidal.

⁹ El Dr. Antonio Arribas ha estado conectado desde esas fechas a la dirección de las intervenciones arqueológicas en *Pollentia* hasta su muerte el 28 de octubre de 2002. Dirección que compartió durante décadas con los profesores Miquel Tarradell y Daniel Woods, y en los últimos años primero con Mercedes Roca y desde 1996 con Margarita Orfila.

¹⁰ Los trabajos se pudieron desarrollar sin problema alguno puesto que los terrenos donde se encontraban los vestigios del edificio fueron comprados por parte de la *William L. Bryant Foundation*, fundación privada norteamericana que ha estado vinculada a las excavaciones en la ciudad romana de *Pollentia* hasta 1997.

descubierto, ofrecer una planta completa y real del mismo y fecharlo mediante un criterio estratigráfico” (Arribas, Tarradell y Woods, 1973:30).

Desgraciadamente el último de estos objetivos no pudo llevarse a cabo debido a la falta de estratigrafía en las zonas en las que se intervino (Almagro y Amorós, 1955:190; Amorós, Almagro y Arribas, 1954:287 y 290; Almagro, 1982:104). No obstante, la actuación permitió obtener una planta más correcta del mismo (Figura 2) (Amorós, Almagro y Arribas, 1954:282), así como la única sección de la *cavea* (Amorós, Almagro y Arribas, 1954:283) y una descripción completa del edificio.

En esta excavación se pudieron documentar algunos elementos construidos del teatro, elementos excepcionales, ya que la *cavea* está casi en su totalidad excavada en la roca. Entre estos elementos destacan la *prima sedes*, de sillones con respaldo estucados, unas losas en la parte más occidental del *additus maximus* y el último escalón de la escalera de la parte oriental de éste. Desafortunadamente, las losas del oeste fueron levantadas antes de su excavación científica por lo que en 1952 se encontró material moderno debajo de ellas. Por lo que se refiere a la *prima sedes*, no se excavaron sus cimientos, al igual que sucedió con la escalera de acceso, por lo que no se fechó en todo el teatro ninguna estructura con criterios estratigráficos.

En esta excavación se logró documentar por primera vez la *scaena* y la *orchestra*. De la primera, sólo se conservan los recortes en la roca¹¹ que seguramente sirvieron para el *pulpitum* y el *proscenium*. Más enigmáticos resultaron para los excavadores unos pozos¹² en el suelo de lo que ellos llamaron *scaena*. Por otro lado, se excavó hasta el nivel de pavimento en la *orchestra*, “hecho con argamasa” (Amorós, Almagro y Arribas, 1954:293), sin fechar la construcción del mismo ni la última utilización por falta de una estratigrafía.

Sobre la planimetría se ubicaron la serie de tumbas, practicadas sobre la roca recortada, de la *cavea* y de la *scaena*, unas ya conocidas de antiguo y otras identificadas durante el curso de la campaña de excavación.¹³

La falta de parte de este edificio lúdico llevó a plantear a los arqueólogos que intervinieron, Amorós, Almagro y Arribas, la posibilidad de que el “edificio escénico” así como la parte occidental de la *cavea* que no está recortada en la roca¹⁴ estuvieron configurados por estructuras de madera, hecho que nosotros tampoco descartamos.

¹¹ Este material, en el que fue excavado lo que se conserva de la *cavea*, es una arenisca característica de las Baleares llamada “marés”. La facilidad para trabajarla sin duda ha contribuido a que se hayan excavado en ella numerosas cuevas artificiales como la que encontramos en las mismas gradas del teatro. Por eso no es de extrañar que el mismo edificio se construyera de esta manera aprovechando una de las pocas pendientes cercanas a la ciudad.

¹² “No queda resto alguno que haga pensar en estructura escénica de piedra. Cinco pozos (J) en el piso al centro de la *scaena* en medio del *podium* de la misma podrían ser acaso pilares amovibles que tuvieran alguna relación para encajar una escena rudimentaria de madera (fig. 7)” (Amorós, Almagro y Arribas, 1954:292).

¹³ Martorell y Peña en 1879 ya hace referencia a estos enterramientos, denominándolos como tumbas “olerdulanas” (Sampere i Miquel, Salvador (ed.) (1879) *Apuntes...* p. 163), Bernabó Brea, en 1950 propone una datación de época tardía o alto-medieval (Bernabó, 1950:472), mientras que en su artículo del año siguiente en la *Revista di Studi Liguri*, las cita como de Baja época o Alto-medieval (Bernabó, 1951:22) y como de época “barbárica” (*id* p. 27). Después de la excavación de 1952, sus directores no se atrevieron a dar ninguna datación poniendo de manifiesto la carencia total de ajuar y el estado “revuelto” de los esqueletos (Almagro y Amorós, 1955:193). En otra publicación estos autores corroboraron lo ya indicado, añadiendo que fueron tapadas aquellas que no se excavaron dado el alto riesgo de degradarse si se dejaban al descubierto (Amorós, Almagro y Arribas, 1954:292-293). Tarradell, Arribas y Rosselló las califican de tardías, tardo-romanas o alto-medievales del tipo “olerdulano” (Tarradell, Arribas y Rosselló, 1978:154-6). Finalmente, en 1982, Almagro apostaba por una cronología tardo-romana o medieval (Almagro, 1982:107-109).

¹⁴ El primero en apuntar esta posibilidad fue Bernabó Brea (1950:474). En ese artículo afirmaba que la *prima sedes* podía haber sido de madera, dado que en el estado en que se encontraba el teatro cuando él

Después de esta campaña de excavación y de las publicaciones que generó (Almagro y Amorós, 1955; Amorós, 1953; Amorós, Almagro y Arribas, 1954; Arribas, Tarradell y Woods 1973:29-31; Tarradell, Arribas y Rosselló, 1978:152-156; Almagro, 1982; Orfila, 2000:43), no se dedicó una especial atención a este monumento.

No ha sido hasta la década de los años noventa del siglo XX cuando este edificio lúdico ha vuelto a ser objeto de estudio. Nos referimos al trabajo de uno de los firmantes, Luis Moranta, al publicar la hipótesis sobre el posible teatro romano de la ciudad de Palma (Moranta, 1997), dónde se relacionó el hipotético trazado de éste con lo que se conocía del de *Pollentia*. Esta investigación generó una intervención arqueológica en 1999¹⁵ en lo que se supone la *orchestra* del teatro palmesano, en la que se documentó restos de un posible pavimento que ocuparía lo que debió ser la *cavea*, muy semejane al existente en la de *Pollentia*.

3. LA INTERVENCION ACTUAL EN EL TEATRO

En 2001 el equipo científico de *Pollentia* decidió retomar la investigación del teatro dentro del proyecto global de intervenciones sobre la ciudad. Uno de los objetivos planteados era estudiar el pavimento visible de la *orchestra* para poderlos comparar con el hallado en la excavación del posible teatro de *Palma*. Otro de los objetivos era llevar a cabo una nueva planimetría de todo el edificio donde se incorporasen cada uno de los detalles no presentes en las plantas anteriores, así como incorporar parte del mismo que no estaba a la vista al estar cubierto por una casa actual que fue derruida durante el invierno de 2001/2 y que se apoyaba, en parte, sobre la *scaena* del teatro.

En la campaña de 2001 se practicaron dos sondeos en el pavimento de la *orchestra*. El de la parte oriental no dio ningún fruto, ya que el material asociado a los estratos que se documentaron constataba que la erosión en este punto había afectado al pavimento hasta el terreno natural. No fue así en el sondeo al oeste de la *orchestra*, mucho mayor, y en una zona donde el pavimento se había conservado en mejores condiciones.

Por desgracia, a pesar de documentarse dos capas de preparación sucesivas y, sobre ellas, el pavimento, el material recuperado no permitió, debido a su estado de fragmentación, proponer una fecha precisa para su construcción, aunque sí permitió constatar que es originario de época romana.

En la campaña de verano del 2002 se procedió a la excavación de la zona de la *scaena*, con el objetivo de poder documentar alguna estructura de esta parte del teatro. El hecho de que el terreno natural desciende en el mismo sentido que lo hace la *cavea*, hacia el esa zona, podría haber ocasionado la necesidad de que en la parte correspondiente a la *scaena frons*, al no haber suficiente roca para recortar, se hubiera tenido que construir. Eso abría la posibilidad de documentar estructuras emergentes en obra del teatro. Este interés se

lo visitó en 1950, no se podían observar los sillones de "marés" ya citados que pusieron al descubierto las excavaciones de 1952. En el mismo artículo se apuntaba la posibilidad de que la *cavea* presentara una prolongación en forma de grada de madera en su parte superior, incluso daba testimonio de una serie de recortes en la roca que habrían servido para sostener esa estructura (Bernabó, 1950:475). Contrariamente a lo que otros autores dirían después, el italiano se decantó por una estructura de sillares de piedra al trazar sus hipótesis sobre la parte oeste de la *cavea* (Bernabó, 1950:473). En su artículo del año siguiente se reafirmaba en sus tesis sobre la parte superior y el poniente de la *cavea* (Bernabó, 1951:27) mientras que no mencionaba la madera como posible material de construcción de la *prima sedes*. Posteriormente Almagro y Amorós (1955:193) publicaban la posible construcción de madera para la *scaena*. De la misma manera volvían a publicar esta hipótesis sobre la *scaena* en 1954, esta vez junto a Arribas (Amorós, Almagro y Arribas, 1954:292). Siguiendo su criterio se incluyó en la historia de Alcúdia esta misma información (Tarradell, Arribas y Rosselló, 1978:154). Finalmente esta misma posibilidad fue publicada por Orfila (2000:43).

¹⁵Bajo la dirección de los arqueólogos F. Tarongí y M^a M. Estarellas.

basaba fundamentalmente en poder fechar la construcción del mismo, así como su evolución: fases de uso, reforma, destrucción...

Con estos objetivos se planteó una cata de 10,20 m de largo (dirección N-S) por 4,40 m de ancho (dirección E-W) en alineación con la cata oeste realizada en la *orchestra* en 2001, de manera que se pudiera conectar la información de ésta con la de la *scaena*. Las dos catas presentan una situación perpendicular al *ingresus* y a la línea de la *scaena*, con una orientación casi exacta N-S.

A partir de los resultados que se han obtenido hasta el momento en esta zona, se puede afirmar que la posible construcción del teatro queda representada por un recorte en la roca que quizás esté relacionado con otros sacados a la luz en la excavación de 1952 y que creemos que podrán ponerse en relación con las actividades teatrales.¹⁶

Con posterioridad al uso dado de esta parte como componente del teatro, se construyeron, en la zona excavada, ocho tumbas de inhumación (con medidas que van desde 0,7m hasta 1,10 de largo). Estas tumbas se encontraron sin los esqueletos, rellenas de sedimento con escaso material cerámico rodado. Este hecho no resulta extraño si se tiene en cuenta que hasta fechas muy recientes se han desarrollado trabajos agrícolas en este sector y que en las cercanías se asentó la ya mencionada casa derruida.

Con motivo de esta campaña, también pudimos hacer una serie de observaciones referentes al edificio en su conjunto. En concreto, se examinaron sus proporciones y la orientación del mismo, utilizando para ello un nuevo levantamiento topográfico del edificio realizado en el 2000.¹⁷ Aún siendo esquemático, se han ubicado sobre el mismo los restos descubiertos en estas dos últimas campañas, además de detalles no presentes en los planos anteriores. Esta planta es la que se ha utilizado como base donde plasmar nuestras hipótesis en relación con el tamaño original del teatro. Las dimensiones de la *orchestra* han sido utilizadas como punto de partida puesto que es la única parte del edificio de la que conocemos todas las dimensiones. De esta manera, en el campo calculamos la diferencia de cota que habría entre el pavimento de la *orchestra* y el hipotético punto más alto de la *cavea*. Para esto se partió del supuesto de que el radio de esta última midiera cuatro veces el de la *orchestra*. Con estas dimensiones, y proyectando la inclinación que siguen las últimas gradas, calculamos que falta una hilada de asientos, que estarían a 5'11 m por encima del pavimento de la *orchestra*. Estos resultados alejan a este edificio lúdico pollentino de edificios de mayores dimensiones, dada la importancia de preservar la armonía entre las medidas de los radios de las distintas partes del edificio, tal como se desarrolla más adelante. En este plano se ha reflejado la orientación real del teatro, que no se orienta en sentido norte-sur como había sido publicado hasta la fecha sino ligeramente girado unos grados hacia el oeste, siguiendo la orientación habitual del resto de edificaciones identificadas en *Pollentia*.

En este edificio quizás no sólo se debieron representar espectáculos escénicos (*ludi*), tenemos que pensar que se trasladasen allí esas luchas de gladiadores (*munus*), algo habitual en ciudades de pequeño tamaño en donde los teatros tenían funciones ambivalentes, siendo innecesaria la construcción anfiteatros (Gebhard, 1975, Moretti, 1992). La existencia de un casco y unas protecciones de las piernas de gladiadores recuperadas en excavaciones antiguas en *Pollentia*, demuestra que en esta ciudad sí se llevaron a cabo dichos espectáculos (A.A.V.V., 1990:181/182).

¹⁶ En esta zona la arenisca se halla muy degradada debido a la cercanía de una albufera.

¹⁷ El levantamiento fue encargado al Taller de Projectes, C/ Eusebio Estada, 13, 2 A, Palma de Mallorca. Telf. 971 754552. www.ctv.es/USERS/project. El autor del mismo es el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Juan José Lemm. La superficie total es de 1776,56 m², el perímetro 256 m y la escala 1:150.

Los recientes estudios sobre el trazado urbano de la ciudad y la compleja modulación aplicada (Orfila y Moranta, 2001; Moranta y Orfila, 2002), hacen hincapié en la importancia de su orientación, y por extensión en la de sus edificios, en relación al norte solar. Estos trabajos han aportado mucha información para elaborar la hipótesis que presentamos en torno al trazado del edificio teatral. La orientación de un edificio tan importante de la ciudad, posiblemente el mayor edificio conocido y el único para espectáculos, es de suma importancia para esclarecer su papel en la trama urbanística. En este sentido, se ha intentado determinar la orientación del teatro directamente sobre el terreno, orientando el edificio según el norte magnético y calculando la desviación de este con respecto al norte solar en este punto, que es concretamente de 17,69 grados.

4. ANÁLISIS GEOMÉTRICOS EN EL TEATRO Y FORO DE POLLENTIA. SUS APLICACIONES PRÁCTICAS

El Libro V de Vitruvio recoge las instrucciones necesarias para el trazado de cada uno de los elementos que constituyen un teatro. En resumen, cabe recordar que para diseñar un teatro de planta griega, el esquema se genera con tres cuadrados inscritos en un círculo, estando el frente de la *scaena* situado en la tangencia del círculo, a fin de obtener una amplia *orchestra* donde evolucionaban los coros. Sin embargo, el teatro de planta latina se forma a partir de cuatro triángulos equiláteros inscritos en un círculo, estando el frente de la *scaena* en la base del triángulo central. De esta forma, se reducía la *orchestra* dada la ausencia de coros en las representaciones romanas. En ambos casos, los vértices de los cuadrados o de los triángulos señalan los emplazamientos de los accesos y la colocación de los ejes de las puertas. La otra diferencia importante estriba en que el teatro romano tiene la *cavea* semicircular, y en el griego ésta supera el diámetro central. Finalmente, Vitruvio, en el Capítulo VII-24 del Libro V, admite ciertas variaciones en el diseño o aplicación de reglas, adaptables en concreto "a la magnitud de la obra", es decir, a su tamaño.

En el caso de *Pollentia* la estructura del teatro es de apenas 16 m (54 pies) de radio total, un edificio de escaso tamaño. En él se observa que no es aplicable el diagrama romano de cuatro triángulos, ya que las escaleras aparecen situadas en ángulos que no son de 30° (Figura 3). Ello obliga a analizar este teatro a la luz de otro diagrama (Figura 4) primera vista se podría pensar en que la *cavea* del teatro se regula mediante ángulos de 45°, lo que remitiría a la aplicación un diagrama de planta griega simplificado mediante el uso de sólo dos cuadrados. Este diagrama ha sido propuesto por Sear (1990) para el análisis de teatros de este tipo. Sin embargo, como se intentará demostrar más adelante, la planta del teatro de *Pollentia* -y posteriormente varias otras- puede ser interpretada con un diagrama tipo "romano" igualmente simplificado mediante el empleo de sólo tres triángulos. Estos triángulos a su vez señalan en el caso del edificio de *Pollentia* los posibles emplazamientos de las puertas (*Regia*, *Valvae hospitalia*, e *Itinera versurarum*). Se aprecia igualmente que dado el pequeño tamaño de la *orchestra* es imposible situar el *scaenae frons* en la base del triángulo principal como recomienda Vitruvio, por lo que se la sitúa de nuevo tangente al círculo de la *orchestra*, como hacían antiguamente los griegos y como continuaron aplicando los romanos en teatros de pequeño y mediano aforo.

Como puede verse en la (Figuras 3 y 4) en el teatro de *Pollentia* la "*orchestra*" semicircular ocuparía un círculo teórico de 4,20 m (unos 14 pies) si se excluyen las gradas senatoriales y la banda correspondiente a la colocación de pies delantera.

La "*cavea*", dividida en cuatro *cunei*, presenta los más extremos algo mayores que los dos centrales, superando ligeramente el ángulo total de 180°. Las escaleras de la *cavea* son tres: una central y otras dos siguiendo unos ejes o directrices a unos 45° aproximadamente. No aparecen signos de escaleras en el extremo de la *cavea*, por estar muy deteriorada. La grada más alejada finaliza a 16 m (54 pies) del centro y el *praecinctio* o pasillo circular de

circulación hacia las escaleras de ascenso se encuentra a unos 8 m (27 pies) del centro, con anchura de 1,30 m (4 1/2 pies).

El cálculo tradicional de entre 1.500 y 2000 posibles espectadores para el graderío (Amorós, 1958; Amorós, Almagro y Arribas, 1954) parece tal vez algo excesivo. Parece más plausible un cálculo basado en las diez gradas conocidas contando a 0,50 m. por plaza, excluyendo escaleras, lo que sumaría una cifra de ocupación máxima de 650 personas. Si el reparto fuera a 0,4 m/plaza, la ocupación llegaría a ser de 810 personas. A esta cifra podrían añadirse unas 200/230 posibles plazas más para espectadores en un graderío suplementario o pórtico superior cuya posible existencia se justifica a partir de la existencia de una fila de orificios paralelos a la última grada ya mencionados, que trazan un nuevo arco situado a unos 18 m (entre 60 y 61 pies) del centro de la *orchestra*. En estos últimos años, se han identificado tres orificios más, alineados paralelamente con los anteriores, que insinúan un nuevo arco alejado otros 2 m (7 pies) del anterior. Todos estos elementos han sido señalados sobre el plano general (Figura 2). Esta serie de orificios podrían estar destinados a colocar los soportes de un palco o pórtico desmontable semicircular cubierto, que aumentaría el aforo y que completaría el diseño de un teatro romano.

Entre los elementos de escena que aparecieron en la excavación llaman la atención unos hoyos referidos en el plano con la letra "J" de los que se dijo: "*acaso contuvieron pilares amovibles que pudieron estar unidos entre sí con una armazón destinada a sostener el piso de una plataforma de madera*" y "*podrían hacer referencia al montaje de una estructura escénica de madera, bastante simple y rudimentaria*" (Amorós, 1958:13). Esta hipótesis podría reconducirse atendiendo a lo explicado por Vitruvio, en el Libro V, Cap.VII-25, en relación a determinadas máquinas escénicas recogidas en la versión que de este libro realizó Vignola (1860:132). En este sentido, uno de los hoyos J coincidiría con la posición de la puerta *Valva regia* central, los dos siguientes con las dos puertas *Hospitalia*, situadas a ambos lados de ésta, y otros dos en los extremos con la situación de las dos puertas de regreso *Itinera versurarum*, colocadas aquí alineadas sobre el fondo de la *scaena* por falta de espacio lateral entre ésta y la *orchestra*. Parece poco probable que en estos hoyos fuesen huecos en donde insertar pilares; por el contrario puede que esos puntos en el fondo de *scaena* fueran huecos para pasos, geoméricamente emplazados según el esquema de diseño obligatorio.

Existe además una posible explicación para esos hoyos con fondo hemisférico. Si se vuelve a Vitruvio, Libro V, Cap.VII-25, a la lámina 132 del teatro latino según Vignola, así como al libro de Bieber (1961:76), se aprecia que en las puertas se podían situar máquinas giratorias prismáticas, con un eje central de giro, que tenían en sus caras dibujados motivos variados según el decorado requerido para el género representado: trágico, cómico o satírico. No sería extraño que, dadas las dimensiones reducidas del teatro de *Pollentia*, las máquinas giratorias tuvieran sólo dos caras, como dibuja Bieber, y estuviesen conectadas a estos hoyos en donde girarían respecto a un vástago central que apoyaría en un elemento tipo rótula giratoria, presumiblemente de piedra encastrada en el hoyo que es hemisférico (J), de manera semejante a las actuales puertas giratorias. Cuando estuviesen cerradas quedarían alineadas con el fondo de la *scaena*, formando un decorado unitario en un solo plano.

Vistas las descripciones, es importante destacar aquí como se ha ido deduciendo cual fue el diagrama-base que dio lugar al teatro de *Pollentia*, analizado a partir del plano de inicios de los años cincuenta del siglo XX (Amorós, Almagro y Arribas, 1954), con las adiciones anteriormente mencionadas.

Es evidente que aquí no encaja el diagrama de Vitruvio trazado para grandes teatros, basados en cuatro triángulos. En el plano se aprecia que la forma del teatro hace intuir un predominio de los ángulos a 45° -y no a 30° o 60°- ya que las escaleras entre *cunei* parecen seguir esa directriz. Aceptando el ligero error de que el trazado de las escaleras laterales no

sigue estrictamente este ángulo, sería posible diseñar el teatro mediante dos cuadrados inscritos en un círculo según un diagrama de inspiración griega, equivalente al diagrama de Sear, superpuesto en el plano (Figura 4).

Si se emplea como punto de partida un círculo de 4,20 m (14 pies) se pueden inscribir dos cuadrados. Los dos vértices superiores del primero, paralelo al escenario, marcarían los ejes de emplazamiento del arranque de dos de los accesos del graderío o *cavea*, el situado entre el primer y segundo *cunei* y el situado entre el tercero y cuarto, los cuales como se ve están claramente desviados de la directriz a 45°. Los vértices inferiores serían el punto de arranque de unas directrices radiales que, al cortar con la tangente inferior al círculo de la *orchestra*, coinciden en unos puntos J que podrían ser emplazamientos de puertas, como se verá más adelante.

El segundo cuadrado, girado 45° respecto al anterior, definiría con sus vértices situados en el eje de simetría del teatro el emplazamiento de la puerta real o *Valva regia* –punto (J) central- y el eje del acceso central del graderío, entre el segundo y tercer *cunei*, y con sus vértices laterales marcaría los límites de la *cavea*. Este diagrama de cuadrados a 45° no marca según una geometría estricta los ángulos exactos de los ejes de las direcciones de los accesos entre *cunei* laterales, si bien dispone de una relación geométrica para definir las puertas del escenario. Además parece un buen diagrama para conseguir una mayor *orchestra* frente a la *cavea*, ya que hace retroceder el *scaenae frons*, solución muy adecuada para un teatro pequeño. Por tanto, aunque aparentemente parece que podría ser aceptado, obviando estos pequeños errores en los accesos, parece necesario intentar encontrar un modelo aún más exacto.

La línea de investigación abierta por Sear, cuyo diagrama se basa en la reducción al uso de sólo dos de los tres cuadrados típicos del teatro griego, permite trazar un diagrama romano también reducido. En este caso, el diagrama trazado estará formado por tres triángulos inscritos en la circunferencia, en lugar de los cuatro preceptivos, será con este esquema con el que se analizará este teatro.

En el plano (Figura 5) puede observarse que los vértices superiores de estos tres triángulos de la *cavea* definen geoméricamente unas direcciones que se relacionan con los tres accesos, uno central y otros dos situados de forma paralela a la directriz, adosados a ella por uno de sus laterales, quedando situados a partir de los 40° hacia los 45°. La alineación del lateral del acceso con el ángulo de 40° se puede considerar coincidente.

El triángulo central, además de señalar el eje del acceso central de la *cavea* y la puerta *Valva regia*, define con su base el límite del *pulpitum* (L), y con una paralela a este lado trazada tangente al límite inferior del círculo de la *orchestra* marca la línea de los puntos (J), considerada como *scaenae frons*, con el emplazamiento de las puertas. La proyección de sus dos vértices inferiores sobre esta tangente define el emplazamiento de las puertas *Hospitalia* y la prolongación del radio que une el centro de la circunferencia y ambos vértices laterales, en su corte con la línea tangente al círculo, señala el emplazamiento de las otras dos puertas *Itinera Versurarum*, coincidiendo en todos los casos con los huecos semicirculares en el suelo.

Los otros dos triángulos laterales definen con su vértice superior, como se ha dicho, la directriz de apoyo de los accesos laterales de la *cavea* a 40°. Con el diámetro central del círculo se marcan los límites de la *cavea*, siempre semicircular en los teatros latinos.

Cabe preguntarse ahora por qué no se han colocado estas escaleras laterales centradas según los ejes del esquema radial a 40° y sin embargo se adosaron tangentes y hacia el exterior, separándose de la escalera central. La respuesta puede ser que de esta forma se

reparten más proporcionalmente las vías de acceso y evacuación, centrándolas más respecto a la *cavea*.

De esta forma, en principio, el teatro quedaría definido a partir de una circunferencia y de tres triángulos inscritos como elementos generadores. Este diagrama presenta la ventaja de seguir las directrices romanas basadas en triángulos en lugar de los cuadrados. Además se observa una coincidencia en esta división en 9 partes en comparación con la de 12. Ambos diagramas tienen en los 120° un múltiplo común¹⁸ por lo que ambos pueden tener un triángulo base colocado simétrico con el teatro.

Pasando al análisis del escenario, recordemos que la ordenación de un teatro situando la *scaena* en el límite del círculo y no en la base del triángulo pertenece, como se dijo al hablar de los esquemas de Vitruvio, al diagrama griego. Este tipo de esquema se repite en otros teatros romanos y parece ser la solución a uno de los problemas geométricos derivados del tamaño del edificio. Es la vuelta atrás por motivos funcionales. De hecho los romanos pasaron del cuadrado al triángulo con el objeto de adelantar la *scaena*, pues al no haber coros les sobraba sitio en la *orchestra*. Sin embargo, este esquema triangular falla en los teatros muy pequeños, pues obligaría a colocar el muro de fondo de la *scaena* muy adelantado. En concreto en *Pollentia* debería estar en la base del triángulo central, exactamente donde existe el inicio del *pulpitum*, con lo cual los actores estarían forzados a representar delante, en plena *orchestra*, a escasa distancia de las autoridades o personas notables, quedando reducido lateralmente el tamaño del *proscenium*, limitado por los extremos de la propia *orchestra*. Al apoyar la *scaena* sobre la línea tangente al círculo ésta se retrasa, con lo que se devuelve la zona de actores al emplazamiento adecuado y se consigue que el *proscenium* tenga el tamaño lateral obligado -el doble de la *orchestra*- aplicando una solución conocida y regulada.

5. LA ORIENTACIÓN ESPACIAL DE LAS TRAMAS URBANAS Y LOS TEATROS

Una de las preguntas sobre los teatros hasta ahora planteadas es por qué si Vitruvio, en su libro V, Cap. III, aconseja una orientación óptima para la estructura teatral en la realidad estos edificios se orientan de forma aparentemente arbitraria.

Las investigaciones realizadas en tal sentido en torno al teatro de *Pollentia* no pueden estar desligadas de los análisis geométricos realizados en su Foro (Orfila y Moranta, 2001; Moranta y Orfila, 2002). De hecho el análisis de la orientación de la ciudad llevó a revisar la orientación del teatro, que en anteriores publicaciones aparecía como orientado Norte-Sur con los espectadores situados de cara al mediodía, con vistas hacia la Bahía de Alcudia. La realidad es que se constató que dicha orientación era inexacta, ya que en realidad seguía la orientación de los ejes urbanos situados NNO-SSE. Por este motivo, el análisis realizado en el Foro acerca de la orientación de las ciudades, parcelarios rurales y edificios aislados, basada en la utilización de los *triángulos pitagóricos* relacionados con el eje solar de mediodía, era igualmente aplicable al edificio teatral.¹⁹

Del análisis del plano de la zona del Foro, tal y como se recoge en la (Figura 6), se puede observar que existe un elemento arquitectónico denominado por los investigadores como “*edículo*”, cuya situación en el Foro parece a primera vista aleatoria y desligada de los demás edificios, puesto que es el único orientado según el Norte-Sur solar (Arribas y Tarradell, 1987:125; Orfila, Arribas y Cau, 1999:109; Mar y Roca, 1998:110 y 109; Orfila, 2000:134; Orfila y Moranta, 2001:221-223; Moranta y Orfila, 2002:138). Cabe recordar que

¹⁸ Con cuatro triángulos los sectores son a 30° , 60° , 90° , 120° ... y en el caso de tres triángulos el reparto es a 40° , 80° , 120° ...

¹⁹ En concreto nos referimos a los triángulos 3:4:5 y 5:12:13.

no suele haber coincidencia entre este Norte Sur solar y el magnético que señala la brújula, debido a la denominada *declinación magnética*. Por tanto, para trabajar adecuadamente con estructuras romanas se recomienda obtener el Norte Sur solar, bien con la cartografía militar, bien aplicando el método explicado por Vitruvio en su Capítulo VI del Libro I.

Numerosas coincidencias geométricas contenidas en estudio del Foro antes mencionado son reveladoras de que el edículo podría ser el punto de arranque desde donde trazar todo el entramado urbano de la misma y quizás su propio *auguraculum* (Mar y Roca, 1998:112-114; Orfila, Arribas y Cau, 1999:109). Llegados a este punto se investigó la posible relación entre el edículo orientado Norte Sur y los diferentes edificios del Foro y el teatro orientados NNO-SSE.

Esta estructura ubicada en el foro de *Pollentia*, el edículo pollentino, revela un secreto geométrico: la utilización de triángulos pitagóricos en la orientación de la ciudad (Orfila y Moranta, 2001:232). De hecho, la orientación de *Pollentia* se puede deducir del edículo debido a que las dimensiones de su base son prácticamente 12x18 pies: el resultado de duplicar un módulo rectangular de 9x12 pies, con diagonal 15 pies, lo que se basa en la relación 3:4:5.

Para buscar la relación entre la figura geométrica del edículo y la del Capitolio, se trazó una paralela al lado menor del templo por la esquina superior derecha del edículo. Cabe destacar la importancia de trabajar con pies romanos en lugar de con metros, ya que al medir las dimensiones del triángulo resultante en la zona superior se detectó que nos encontrábamos ante un triángulo de proporciones 5:12:13, otro triángulo rectángulo pitagórico. A su vez, al trasladar una paralela al lado mayor del templo sobre la esquina superior izquierda del edículo apareció otro triángulo cuyas proporciones son 18:7,5:19,5, resultado de multiplicar por 1,5 el anterior, adosado al lado mayor, cuya hipotenusa es perpendicular a la del triángulo 12:5:13, como se aprecia en la (Figura 7).

Si observamos ahora la figura del edículo con su eje mayor de simetría orientado N-S sobre una rosa de los vientos se comprueba que estos dos triángulos definen con sus hipotenusas exactamente la orientación geográfica NNO-SSE y OSO-ENE, es decir, las directrices definidoras de los lados del Capitolio, de la ínsula y, por tanto, de las dos direcciones ortogonales de las calles de toda la ciudad. O lo que es lo mismo y de suma importancia, si se sitúa la hipotenusa de un triángulo 5:12:13 orientada Norte-Sur, los dos catetos definen directamente las direcciones de las calles de *Pollentia*. En el caso que nos ocupa, el teatro, ambas alineaciones nos definen el eje de simetría del edificio y el plano de fachada de la escena.

Este hecho es aplicable a otros triángulos pitagóricos, en concreto al 3:4:5. En este caso, adosado al lado menor del edículo, de 12 pies, también se podría trazar un triángulo 12:9:15, (triple del 3:4:5) y adosado al lado mayor de 18 pies otro triángulo apoyado en el lado de 12, con relación 12:16:20, (cuádruplo del 3:4:5) cuya hipotenusa formaría ángulo recto con el primero. Parece lógico pensar que estas otras dos hipotenusas definan a su vez otra pareja de ejes de coordenadas aptos para otras ciudades, en este caso girados 37° respecto al Norte. Es decir, si se sitúa la hipotenusa de un triángulo 3:4:5 orientada Norte-Sur, los dos catetos definen también directamente las direcciones de las calles de otras ciudades, como se puede observar, por ejemplo, en las direcciones de las calles de *Baetulo* y, consecuentemente, los ejes de simetría y fachada de su recién descubierto teatro.

Se han investigado numerosas orientaciones de ciudades, teatros, villas... y se ha podido comprobar que una gran mayoría orientan sus ejes ortogonales de calles, escenarios o muros siguiendo los ejes coordenados definidos por los triángulos 3:4:5 ó 5:12:13.²⁰

La elección de una opción u otra vendría condicionada además de por la topografía, por la presencia del mar o un río..., en suma, generalmente se haría coincidir una alineación (cardo) con la línea de máxima pendiente del terreno,²¹ lo cual facilita la evacuación de aguas. Seguramente el augur consideraría todos los factores propios del emplazamiento, además de los signos observados en el cielo, en el vuelo de las aves, etc., para determinar el replanteo de la ciudad, sin dejar de lado los aspectos prácticos del replanteo a realizar por los agrimensores.

La ventaja práctica de este sistema de orientación solar apoyada en triángulos pitagóricos es muy elemental. La dirección N-S es la única orientación solar fija e inamovible a lo largo de todo el año (Guy, 1993:62), teniendo en cuenta que los romanos carecían de brújula. Obtenido, por tanto, el Norte fácilmente tanto en invierno como en verano, es posible recolocar en cualquier momento el triángulo pitagórico orientador elegido y seguir replanteando la ciudad a medida que crece, pudiendo incluso corregir permanentemente desalineaciones en la ejecución de viales paralelos. Igualmente, es posible orientar perfectamente paralelos dos edificios o barrios separados centenares de metros, sin necesidad de trasladar paralelas a través de un terreno abrupto o con vegetación, lo cual facilita el replanteo de grandes parcelaciones rurales con obstáculos interiores o terrenos vírgenes. Igualmente permite crear zonas urbanas colindantes con tramas orientadas en direcciones diferentes, eligiendo dos triángulos diferentes (Figura 8).²²

Por tanto, cabe suponer que a la vista del terreno, de la pendiente, de la línea de costa... el agrimensor observaba cuál era la línea de máxima pendiente y elegía un triángulo tal que, colocada su hipotenusa Norte Sur a mediodía, permitía que uno de los catetos se ajustara al máximo con esta pendiente. Transmitía esta información al augur y este, observados los signos necesarios del cielo y de la tierra, establecía sobre el terreno la que sería la orientación urbanística más adecuada, en el caso de la ciudad, o, en su caso, la que permitía realizar un teatro perfectamente adaptado a la topografía. En el caso de *Pollentia*, orientación NNO-SSE, sigue la pendiente del terreno hacia el mar, hecho que se observa claramente en la zona del teatro. En la (Figura 9) vemos varios ejemplos de orientaciones de teatros, de arriba abajo y de izquierda a derecha: Caesarea, Gerasa, Sephoris, Segóbriga y Sagunto, coincidentes con alineaciones de triángulos pitagóricos.

²⁰ Ciudades o Foros 5:12:13 : *Pollentia*, Iluro, Baelo Claudia, Clunia, Conimbriga, Celti, Ampurias, Valentia, Pompeya, Ostia, sector Oeste de Volúbilis, Cumes,...
Teatros 5:12:13 : *Pollentia*, Baelo Claudia, Gadara, Hammat-Gader, Caesarea, Gerasa, Schechem, Antipatris, Philadelphia, Ptolemais,...
Templos 5:12:13 : Capitolio de Roma, Tarquinia, Cosa, Alba Fucens I y II, Roma: Spes y Janus del Forum holitorium, ...

Las observaciones se han realizado sobre planimetrías publicadas en las que se ha dado por válido el Norte magnético marcado. En algunos casos hay desviaciones de unos 3 ó 4 grados que entendemos pueden ser debidas a la declinación magnética, variable a lo largo del tiempo. Para la perfecta demostración de la hipótesis se debería marcar in situ en cada caso el Norte-Sur solar, conocer la declinación del eje de la tierra en unos 2000 años y revisar el replanteo. La importancia del caso de *Pollentia* reside en que el edículo (*auguraculum*) nos revela el Norte-Sur solar en época romana. Por ello es el caso más claro donde se puede observar directa y exactamente la aplicación del triángulo 5:12:13.

²¹ Una posible explicación de una adaptación topográfica reside en el texto *De munitionibus castrorum*, donde se señala que la puerta decumana debe estar en el punto más alto del campamento romano: Los mejores emplazamientos son los "*quae ex campo in eminentiam leniter attolluntur, in qua positione porta decumana eminentissimo loco constitur, ut regiones castris subiaceant.*" Ref. Nota 19.

²² En este sentido se coincide totalmente con lo expuesto por Guy (1993:57-68), donde explicita el empleo de triángulos pitagóricos para obtener ángulos de orientación de centuriaciones.

6. CONSIDERACIONES FINALES

El teatro romano de *Pollentia* se diseñó utilizando un diagrama regulador basado en tres triángulos equiláteros inscritos en una circunferencia y fue a su vez orientado siguiendo la orientación general del entramado urbano en sentido NNO-SSE. Consideramos que los datos aportados proporcionan instrumentos para ulteriores análisis de otros teatros de cuatro *cuneis* en los que no aparecen claras las subdivisiones de escaleras al no encontrarse exactamente a 45°. La utilización de triángulos pitagóricos permite además explicar las orientaciones de edificios que parecen ser arbitrarias al no coincidir con la orientación Norte-Sur, pero que podrían fijarse en 37° en el caso de aplicar un triángulo 3-4-5 o en 22,5° si aplicamos el triángulo 5-12-13, en relación al norte solar, que no magnético.

Este estudio geométrico sobre el teatro se enmarca en una de las líneas de investigación sobre la ciudad romana de *Pollentia* centrada en el diseño y modulación de la estructura urbana y sus edificios y que está aportando algunos instrumentos de análisis y claves interpretativas que consideramos extrapolables a otras ciudades romanas.

BIBLIOGRAFIA

- A.A.V.V., 1990: *Los bronceos romanos en España*. Ministerio de Cultura, Madrid.
- Almagro Basch, M., 1982: El Teatro Romano de *Pollentia* Alcudia (Baleares). *Simposio "El Teatro en la Hispania romana*, p. 99-114. Institución Pedro de Valera. Badajoz.
- Almagro Basch, M. Amorós, L.R., 1954: Excavaciones en la necrópolis romana de Can Fanals de *Pollentia* (Alcudia, Mallorca). *Ampurias XV-XVI*, p. 237. Barcelona: Diputación de Barcelona.
- Almagro Basch, M.; Amorós, L.R., 1955: El Teatro Romano de *Pollentia* (Mallorca). *III Congreso Nacional de Arqueología (1953 Galicia)*, p. 187-195. Zaragoza.
- Amorós, L., 1953: El teatro romano de *Pollentia*. *Revista Soller, LXLX*. Mallorca
- Amorós, L., 1958: *El teatro de Pollentia*. Colecció Panorama Balear, 68. Palma de Mallorca.
- Amorós, L.; Almagro, M.; Arribas, A., 1954: El teatro romano de *Pollentia* (Mallorca). *AespArq* vol. XXVII, pp. 281-295, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- Arribas Palau, A.; Tarradell, M.; Woods D. E., 1973: *Pollentia I excavaciones en Sa Portella Alcudia, Mallorca*. Excavaciones Arqueológicas en España, 75. Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.
- Barberí, J., 1808: *Vida de Sor Clara Andreu*. Palma.
- Beltrán Martínez. A., 1951: El teatro de *Pollentia*. *AespArq. Vol XIV*, p. 214-216. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- Bernabó Brea, L., 1950: Il teatro antico di *Pollentia*. *BSAL, XXX*, p. 471-477, enero-diciembre 1950. Palma de Mallorca. Societat Arqueològica Lul-liana,
- Bernabó Brea, L., 1951: Il Teatro antico di *Pollentia* nell'isola di Maiorca. *Revista di studi Liguri, vol. XVII*, num. 1, marzo 1951. p. 18-29 y fig. 1.
- Bieber, M., (1ªed, 1936) 1980: *The History of the Greek and Roman Theater*, Princeton University Press, Princeton.

- Binimelis, J. *Noticias sobre el Reyno de Mallorca*. 5 vols.
- Ciancio Rossetto, P.; Pisani Sartorio, G., 1997: Gli edifici per Lo spettacolo, en *Hispania Romana. Da terra di conquista a provincia dell'Impero*. p. 188-196.
- Chouquer, G.; Favory, F., 2001: *L'arpentage romain. Histoire des textes – Droit -Techniques*. Editorial Errance, Paris.
- Curchin, L.A., 1983: Personal wealth in Roman Spain, *Historia*, 32, p. 227-244.
- Filippi, M^a R., 1983: Le procedure: le operazione preliminari, A.A.V.V., *Misurare la terra: centuriazione e coloni nel mondo romano*. Catalogo de la exposición de Modena, 11 de Septiembre 1983 a 12 de Febrero 1984, p. 124-127. Edizioni Panini, Modena.
- Furió, A., 1839: Carta histórico-crítica sobre la antigua *Pollentia*. Palma.
- Gebhard, E. R., 1975: Protective Devices in Roman Theaters. *Studies in the Antiquities of Stobi*, vol. II, p. 43-63, Boston University and National Museum of Titov Veles, Beograd.
- Le Gall, J., 1975: Les romains et l'orientation solaire, *Mélanges de l'École Française de Rome, Antiquité*, 87, p. 287-320, Paris.
- Ghyka, M. C., 1997: Estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes. Editorial Poseidón, Barcelona.
- Guy, M., 1993: Les orientations des parcellaires quadrillés, *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 26, p. 57-68. Narbonne.
- Kurent, T., 1977/78: *Cosmogram of the romanesque basilica at Sticna, Yugoslavia*. Fakulteta za Arhitekturo, Gradbenistvo in Geodezijo, Ljubljana.
- Kurent, T., 1985: La coordinación modular de las dimensiones arquitectónicas, *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, vol. III, p. 69-95, Madrid.
- Lara, S., 1992: El trazado del teatro de Sagunto. *Archivo Español de Arqueología*, 65, p.151-179.
- Llabrés Bernal, J., 1926: El teatro romano de Alcudia. *La Almudaina*. Palma de Mallorca: 18 de agosto de 1926.
- Llabrés Bernal, J.; Isasi Ransomé, R., 1934: Excavaciones en los terrenos donde estuvo enclavada la ciudad romana de *Pollentia* (Baleares, isla de Mallorca, término municipal de Alcudia). *Junta Superior del Tesoro Artístico. Sección de Excavaciones*. Núm. General 131, nº6 de 1933. Madrid
- Llabrés Quintana, G., 1924: En las entrañas de la tierra. La ciudad romana de *Pollentia* y la excavaciones arqueológicas. *Majorica*, 1.
- Mangas, J., 1971: Un capítulo de los gastos en el municipio romano de Hispania a través de las informaciones de la epigrafía latina, *Historia Antigua* 1, p. 105-146.
- Martorell i Peña, F., 1879: *Apuntes de Arqueología*. Text editat i comentat per Salvador Sampere i Miquel. Girona: Juan Martorell Peña.

- Menéndez Pidal, R. (Ed.), 1935: *Historia de España II. La España romana*. Madrid: Espasa Calpe. p.622 y fig. 396.
- Merino Santiponce, J., 1999: Les excavacions arqueològiques de Gabriel Llabrés Quintana a Pol·lèntia (1923, 1926 i 1927). A.A.V.V. (1999) *I Jornades d'Estudis Locals d'Alcúdia (13 i 14 de novembre de 1998)*. Alcúdia: Ajuntament d'Alcúdia.
- Moranta Jaume, L., 1997: *El teatro romano en palma. Una hipótesis y sus primeras comprobaciones*. Palma de Mallorca: Col·legi Oficial d'Arquitectes de Balears.
- Moretti, J. C., 1992: L'adaptation des théâtres de Grèce aus spectacles impériaux. A.A.V.V., *Le Théâtre Antique et ses Spectacles. Spectacula - II*, p. 179-183. Lattes.
- Orfila, M. (Ed.), 2000: *El Fòrun de Pollentia. Memòria de les campanyes d'excavacions realitzades entre els anys 1996 i 1999*. Alcúdia: Ajuntament d'Alcúdia.
- Orfila, M.; Arribas, A., 2000: *Pollentia a través de l'arqueologia*. Orfila, M. (Ed.) (2000) *El Fòrun de Pollentia. Memòria de les campanyes d'excavacions realitzades entre els anys 1996 i 1999*, p. 33-50 Alcúdia: Ajuntament d'Alcúdia..
- Orfila, M.; Moranta, L., 2001: Estudio del trazado regulador del foro de *Pollentia* (Alcudia, Mallorca). *AespArq*, 74, p. 209-232. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- Peiró, I., 1992: *El mundo erudito de Gabriel Llabrés y Quintana*. Palma de Mallorca: Ajuntament de Palma de Mallorca.
- Pons i Marquès, J., 1936: Don Gabriel Llabrés y Quintana. *BSAL*, XXVI Segona Època, Any LI-LII. Septiembre 1935-diciembre 1936, núms 654-661, p. 227-246.
- Reinés y Ferrer, J., 1863: *Destrucción de Pollentia*. Palma: Imprenta de Pedro José Gelabert.
- Rykwert, J., 1985: *La idea de ciudad. Antropología de la forma urbana en el Mundo Antiguo*. Editorial Hermann Blume, Madrid.
- Sear, F., 1990: Vitruvius and Roman theater design. *American Journal of Archeology* 94, p. 249-258.
- Small, D.B., 1983: Studies in Roman theater Design. *American Journal of Archeology* 87, vol. 1, p.55-68.
- Tarradell, M.; Arribas, A.; Rosselló, G. (1978) *Historia de Alcudia*, p. 152-156. Ajuntament d'Alcúdia. Alcúdia.
- Ventayol Suau, P., 1927/28: *Historia de la muy noble, leal, ilustre, invicta, etc., ciudad fidelísima de Alcudia. Desde los tiempos prehistóricos hasta nuestros días*. 2 vols. Palma de Mallorca: Impr. de José Tous.
- Ventura, A., Márquez, C., Monterroso, A. y Carmona, M.A., 2002: *El teatro romano de Córdoba*. Universidad de Córdoba (Seminario de Arqueología). Córdoba.

LISTADO PIES DE LAS FIGURAS

Figura 1 Plano general de *Pollentia*

Figura 2 Planta de 1952 con adición de los orificios zona izquierda superior de la *cavea*.

Figura 3 Planta de 1952 con diagrama de 4 triángulos

Figura 4 Planta de 1952 con diagrama de 2 cuadrados

Figura 5 Í Planta de 1952 con diagrama de 3 triángulos

Figura 6 Planta del Foro de *Pollentia*

Figura 7 Planta del Foro de *Pollentia* con recuadros, alineaciones, esquema edículo y triángulos orientadores

Figura 8 Los dos triángulos orientadores múltiples de 5-12-13 y de 3-4-5

Figura 9 Varios teatros con los triángulos orientadores superpuestos.