



# Un model de rellotge de sol trobat a *Iulia Libica* (Llívia)

## *A model of a sundial discovered at Iulia Libica (Llívia)*

Les recents excavacions del fòrum de *Iulia Libica* han proporcionat un model de terracota amb línies ben traçades que recorda un petit rellotge de sol. Sembla que el model no era suficientment acurat per fer-se servir com un rellotge de sol portable, però es va dissenyar per utilitzar-se en la latitud de *Iulia Libica*. Aquest article intenta explicar la funció de l'objecte així com fer una reflexió sobre com es mesurava el temps a l'antiguitat.

**Paraules clau:** rellotge de sol, terracota, fòrum, gnòmon.

The recent excavations of the *Iulia Libica* forum yielded a terracotta artefact bearing well-with well-traced lines and interpreted as a small sundial. Although not accurate enough to serve as a portable sundial, it was nonetheless designed to operate at the latitude of *Iulia Libica*. The current study attempts to explain its function and advance notions as to how time was measured in Antiquity.

**Keywords:** sundial, terracotta, forum, gnomon.



Figura 1. Localització de la ciutat de *Iulia Libica* (imatge: autor).

La campanya d'excavacions de l'estiu del 2019 del fòrum de *Iulia Libica* (Llívia) (vegeu figura 1) va produir una sèrie d'interessants resultats i unes restes materials, si més no originals. Entre aquests materials arqueològics, es va documentar un prisma rectangular de petites dimensions fet en terracota, que presentava una sèrie de línies en la seva superfície. Ja inicialment es va creure que era una troballa excepcional, i que podia tenir una funció de càlcul temporal. Aquest article pretén donar a conèixer aquest objecte excepcional dins del seu context estratigràfic i espacial a on es va descobrir per tal d'entendre'n la possible funció.

## Context de la troballa al fòrum de Llívia

Dins del projecte d'excavacions del fòrum de *Iulia Libica* (Llívia)<sup>1</sup> que es desenvolupen des del 2013 (Guardia *et alii* 2017), la campanya del 2019 de l'ex-

terior del mur oriental del fòrum va ser especialment profitosa. Es va realitzar un sondeig de 2 metres d'ample paral·lel al mur oriental del fòrum en la seva part exterior, que anava des de l'extrem nord fins a la porta lateral del fòrum i l'exedra. L'objectiu del sondeig era doble: d'una banda, identificar un possible nivell d'ús exterior i construccions properes al fòrum; i d'altra banda, alliberar el mur oriental de la pressió lateral de la terra que n'afectava la conservació.

Després d'excavar un conjunt d'estrats tardans, es va arribar a la UE-609, que semblava inicialment una superfície d'argila inclinada ben piconada que podia identificar un nivell d'ús d'època altimperial. Avui en dia, després de la campanya 2020, sabem que no es tractava del nivell d'ús, ja que aquest està en un estrat inferior. A més a més, la UE-609 s'anava perdent a mesura que anàvem cap al sud degut a una sèrie de sondeigs dels anys noranta, fets per analitzar els fonaments del mur oriental, que la retallaven. A uns 4 metres de la cantonada superior del fòrum es podia distingir un negatiu de canal en la part central del sondeig, que es va interpretar com una canalització de les aigües pluvials, i també un rebliment d'un retall de trinxera que corria paral·lel al mur.

1. Les excavacions formen part del projecte "De la consolidació del poder militar romà a la fundació de ciutats en la Cuenca del riu Segre: Ilesso y Iulia Libica (med. II aC - princ. I dC)" (DGYCIT-PID-2019-104120GB-I20) finançat pel Ministerio de Ciencias, Innovación y Universidades.



Figura 2. Imatge de la UE-612 abans de ser excavada (campanya 2019) i ubicació de la troballa del rellotge (fotografia: autor).

Aquesta trinxera sembla que és una obra prèvia a la construcció del fòrum, i que primer es construeixen els murs transversals del podi del fòrum —que servirien de murs de contenció per terrassar l'espai foral— i posteriorment, es construeixen els murs perimetrals nord-sud. S'ha pogut arribar a la banqueta de fonamentació del mur oriental, i és precisament en el rebliment d'aquests estrats on han estat identificats els millors materials de la campanya com ara 3 molins rotatoris de pedres volcàniques, una moneda (as RIC: 470, 523 o 549; consolat V de Trajà: any 102 dC) de la UE-331 i el nostre objecte especial.

Per sota de l'estrat (UE-331) datat a finals del segle II i principis del segle III dC, es trobava la UE-612 (vegeu fig. 2) que era el rebliment d'aquesta trinxera de fonamentació del mur perimetral oriental del fòrum. Per tant, els seus continguts podien confirmar la datació de la construcció del fòrum, que se situava en el canvi d'era (10 aC-10 dC).

De fet la UE-612 és idèntica a la UE-615, ambdues són el mateix rebliment que es troba retallat pels dos sondeigs moderns (1 i 2), i que omplirien una trinxera que continua paral·lela al mur oriental. Sembla que aquesta trinxera es va excavar abans de construir els murs del fòrum per crear un espai ampli en el qual es fonamentarien els murs. Per tant, el rebliment de trinxera del mur oriental serviria per reforçar el mur

exterior, part d'ell quedaria per sota del nivell d'ús del possible carrer (UE-609).

Pel que fa al material de la UE-612, resulta molt homogeni cronològicament i seria coherent amb la datació de construcció del fòrum en el canvi d'era, si bé no hi ha cap ceràmica fina o moneda que permeti una datació més acurada. Les úniques ceràmiques fines són un fragment informe de Campaniana-B residual i dos fragments de Parets fines. Altres materials com les àmfores no permeten afinar la cronologia, però sí que es tracta de formes i pastes ceràmiques que estan en circulació en època d'August (Itàlica: 4 frag.; Tarraconense: 7 frag.; costa bètica: 7 frag.; Guadalquivir: 7 frag.; Rodia: 4 frag.). Precisament, la gran difusió de les àmfores ròdies a Occident coincideix en època d'August (Peacock 1977). A més a més hi ha ceràmica comuna de diverses procedències, i també residual que és coherent amb la cronologia de l'estrat.

Pel que fa al volum, hi ha una gran quantitat de material constructiu, sobretot *tegulae* i *imbrices*, fins i tot restes d'escòries, la qual cosa podria indicar l'existència d'un forn de ceràmica proper. A hores d'ara, aquest possible forn no s'ha localitzat, però sí un parell de piscines de decantació d'argiles, o pasteres, que podrien estar associades a aquest possible centre terrisser especialitzat en material constructiu (figura 3).



Figura 3. Imatge aèria del decantador circular d'argiles (UE 618) (fotografia: autor).

Però potser les troballes més destacades de la UE-612 són tres *catilus* de pedra volcànica —part inferior de molins manuals rotatoris— i el nostre objecte.

### Descripció de la peça

Es tracta d'un prisma de base rectangular de terracota de dimensions reduïdes que recorda un petit maó dels que es fan servir als espais termals (p. e. *Iesso*). La seva longitud ve a ser una tercera part d'un maó romà basal, que tenien uns 19,7 cm de llargada. La nostra peça té:

Longitud: 6,2 cm

Amplada: 4 cm

Gruix: 1,7 cm (tan sols aquesta mesura podria ser equivalent a un *digitus* – 1,8481 cm, si bé la resta no semblen ser múltiples del *digitus*)

Distància del gnòmon a la línia del solstici d'estiu (h-i) (vegeu fig. 6 i 7): 2 mm

Distància del gnòmon a la línia del solstici d'hivern (h-j) (vegeu fig. 6 i 7): 10 mm

Tipus de pasta: és una terracota molt depurada en què es poden distingir pocs desgreixants a partir de l'observació amb lupa de 20 augments. Es poden reconèixer petits fragments de quars i òxid de ferro, minerals molt comuns en les ceràmiques locals

(vegeu forn de Cal Barrier – Llívia) (Benitez 2018).<sup>2</sup> Per aquesta raó, es creu que les línies s'haurien marcat amb l'argila tendra, i després hauria estat cuit a la mateixa terrisseria que correspon a les piscines de decantació d'argiles.

En primer lloc, destaca un gran forat cec que, situada la peça en la posició gnomònica correcta, queda en el costat sud. En el costat nord s'observa un trencament i el traçat de les hores està situat entre el forat del gnòmon i l'esmentat trencament. Al costat oest, hi ha les hores del matí i al costat est les hores de la tarda. El gnòmon que falta sortiria del forat assolint una alçada aproximada d'uns 5 mm.

Per fer un càlcul aproximat de l'alçada del gnòmon s'ha tingut en compte la latitud geogràfica de Llívia que és 42,5° i la declinació del sol que és de 23,5° aproximadament, encara que sabem que en l'antiguitat s'utilitzava un valor més proper a 24°. Això ens dona un angle *jkh* per al migdia del solstici d'estiu de 66° (42,5° + 23,5°) i un angle *ikh* per al migdia del solstici d'hivern igual a 19° (42,5° - 23,5°), si la distància

2. El jaciment de Cal Barrier és un establiment rural als afores de Llívia amb una fase iberoceretana (segles II-I aC) i una altimperial (I-II dC), que inclou un petit forn. El material d'aquesta excavació ha estat revisat per Daniel Benítez (Benítez 2018), i fins i tot s'han fet anàlisis petroològiques de les possibles produccions del seu forn (Joel Blanco).



Figura 4. Model de rellotge de sol trobat al fòrum de Llívia (UE 612. 01) (fotografia: autor).

de  $hj$  és de 10 mm i la de  $hi$  és de 2 mm, a partir del càlcul de les tangents corresponents tenim que el gnòmon tindria una alçada entre 4,45 mm i 5,8 mm, és a dir al voltant dels 5 mm. Aquesta magnitud només pot ser orientativa per situar l'estructura del rellotge en tot el seu conjunt.

En el traçat de les hores podem identificar els dos límits que assoliria l'ombra del gnòmon al llarg

de l'any: la corba més propera al forat del gnòmon és la línia del solstici d'estiu i la corba més llunyana, la del solstici d'hivern. Entre les dues corbes se situen les rectes de les hores. La línia que surt directament del forat del gnòmon en direcció nord (molt poc marcada) és la línia del migdia. D'oest a est la numeració de les hores seria de la I a la XI, comptant que la del migdia és la VI.

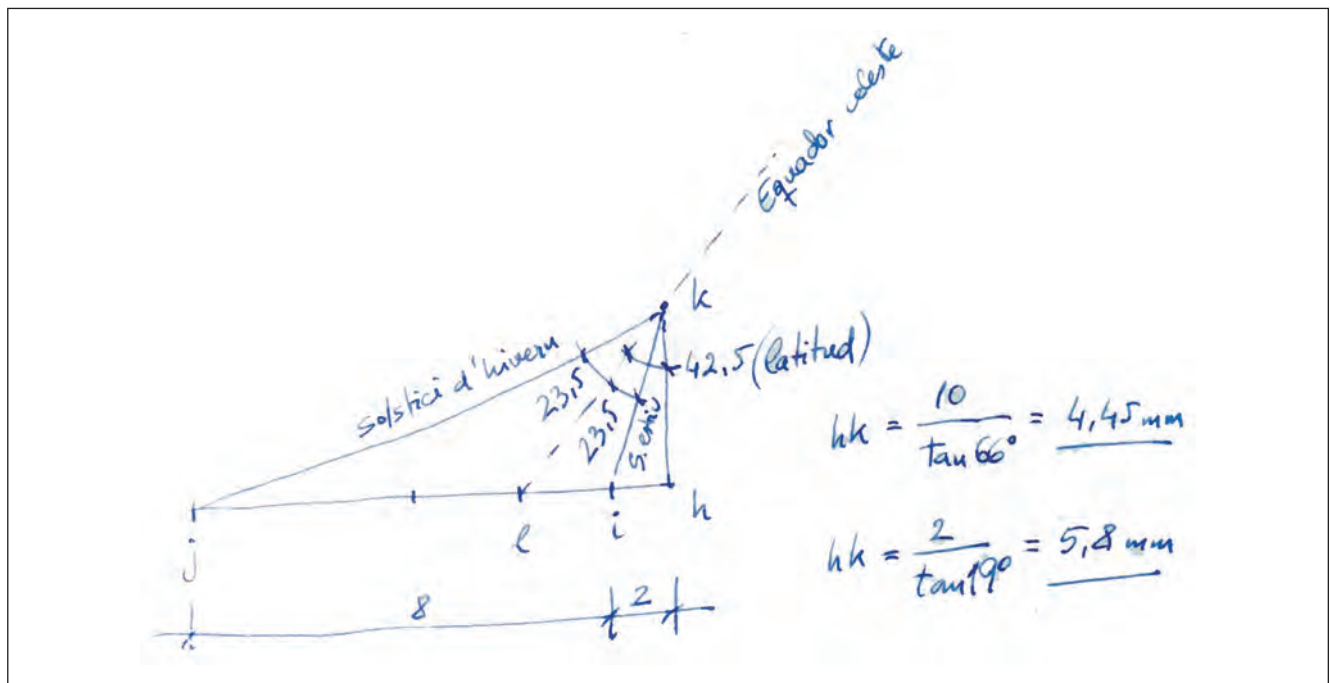


Figura 5. Càlcul de l'alçada del gnòmon (imatge: autor).

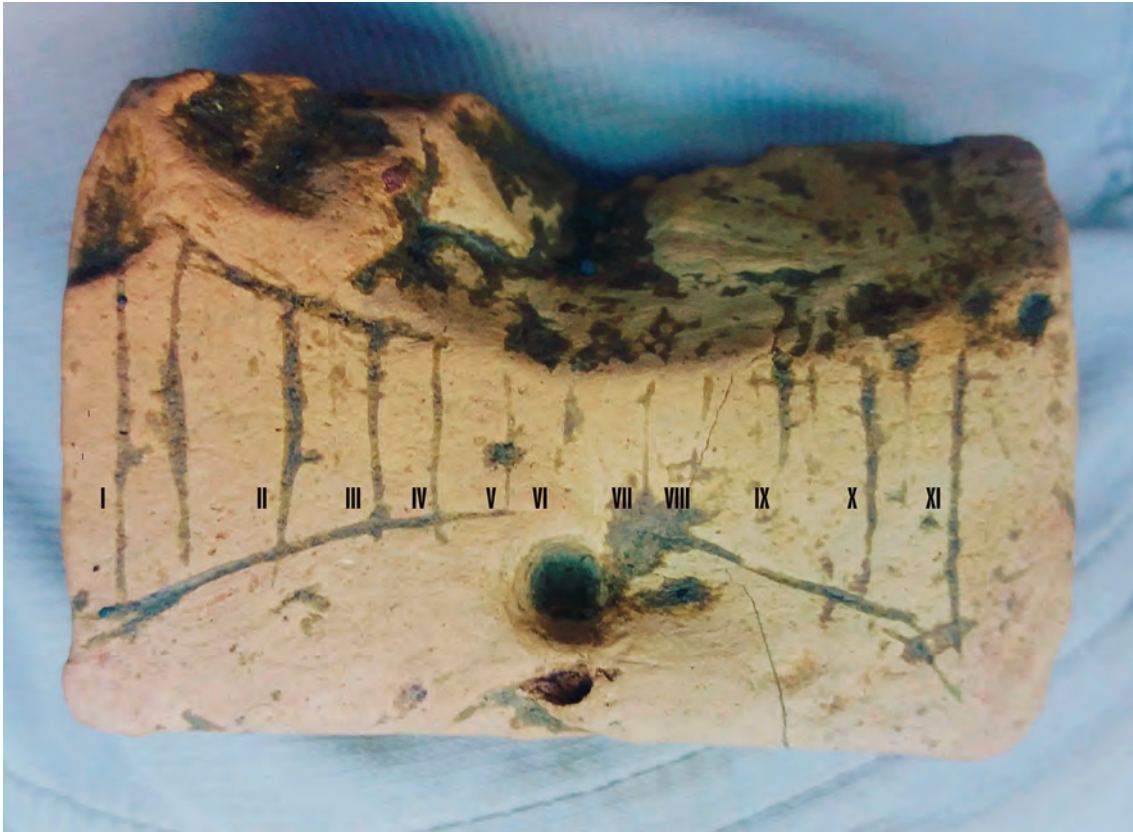


Figura 6. El rellotge amb les hores numerades (imatge: autor).

Aquesta numeració inexistent però implícita fa referència al final de cada hora. És a dir, quan el sol surt per l'est l'ombra del gnòmon és infinita i no arriba a la línia de l'hora I fins al final d'aquesta hora. A partir d'aquell moment comença l'hora II que finalitza quan l'ombra arriba a la línia de l'hora II. De manera que si numerem les línies hem d'interpretar que els números són el final de les hores numerades. Si numerem els espais estem numerant les hores pròpiament dites.

El procediment empíric per traçar aquest tipus de rellotge era el següent: el dia del solstici d'estiu es marcava el recorregut de la punta l'ombra del gnòmon des del final de l'hora primera fins al final de l'hora XI. A continuació aquest arc es dividia en deu hores iguals. L'operació es repetia al cap de sis mesos, en el solstici d'hivern, i s'unien amb línies rectes les marques de les hores fetes en ambdues ocasions.

Dit això, ara estem en situació per observar amb detall l'obra de l'autor del rellotge de Llívia. En primer lloc, veiem que en el costat oest hi ha una línia de més. Al nostre entendre la que sobra és la segona línia i la més extrema seria la més correcta per l'hora I. Aquesta ambigüitat també es pot veure amb menor claredat en el costat est. Si observem amb detall, veurem que les línies de les hores IX, X i XI van tenir una primera versió més propera a la línia del migdia que no es va acabar de gravar. Si observem aquestes marques molt subtils, veurem

que al costat oest també hi ha algunes marques molt més subtils, situades entre les hores I, II i III, que indiquen una primera versió de les hores que es va rebutjar. En aquest sector també es pot observar una petita rectificació en el traçat de la corba del solstici d'hivern.

En conclusió, podem afirmar que el rellotge de Llívia no és cap obra precipitada d'un romà eixelebrat. Més aviat és una peça molt pensada i construïda amb gran cura i dedicació, encara que fallida sobretot perquè les línies traçades són completament paral·leles. Podia ser l'obra d'un diletant o estudiós de les matemàtiques o de l'astronomia. Potser un arquitecte o artista que preparés amb aquesta petita maqueta una obra una mica més gran i important per a ser utilitzada públicament. En cap cas, però, es tracta d'un rellotge portàtil com la seva mida podria fer pensar.

Les imperfeccions del rellotge de Llívia queden paleses si comparem el seu traçat final amb el que correspondria realment a un rellotge de sol horitzontal traçat correctament per a aquella latitud (figura 8).

### Característiques gnomòniques del tipus

“Quan la teva ombra mesurarà deu cops la llargada del teu peu, podràs perfumar-te i venir a sopar.” Praxàgores ho diu al seu marit a Aristòfanes (*Assemblea de les dones*, 650).

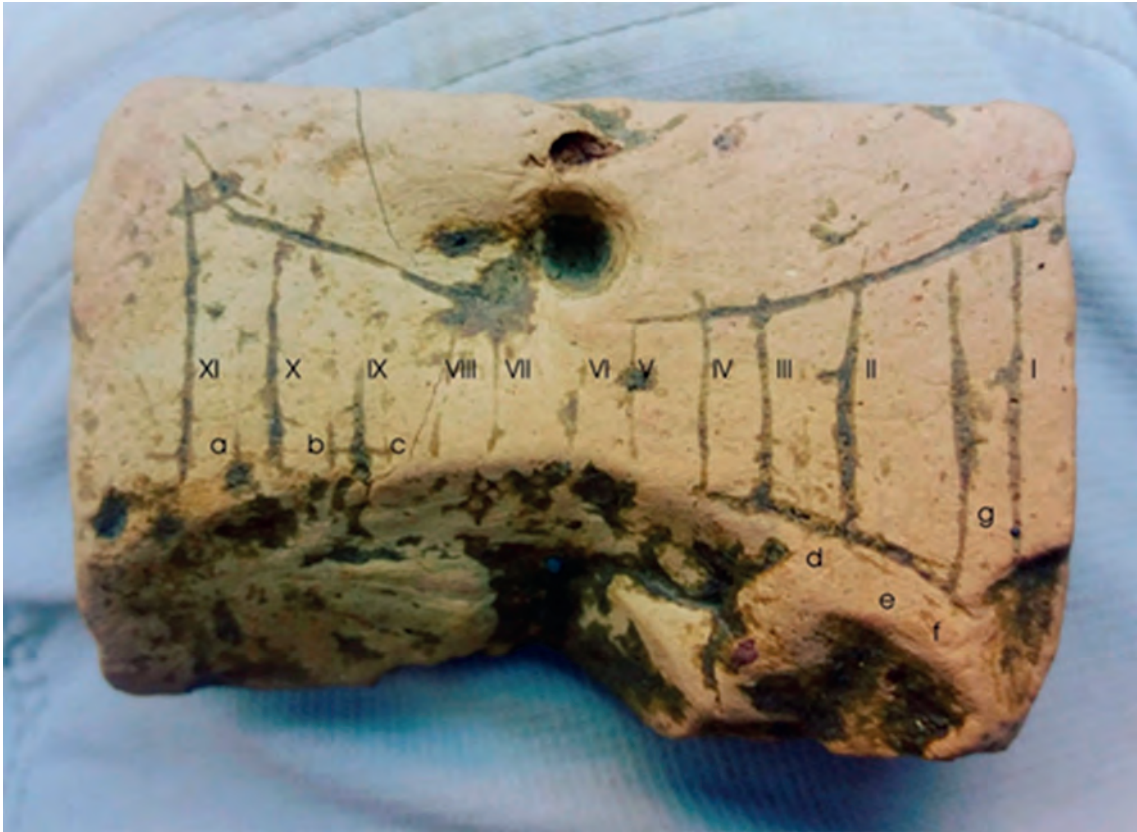


Figura 7. Les anotacions a, b, c, d, e marquen unes subtils interseccions de línies horàries que es van desestimar; la nota f assenyalava una posició rebutjada de la corba del solstici d'hivern i g indica la línia que sobra (imatge: autor).

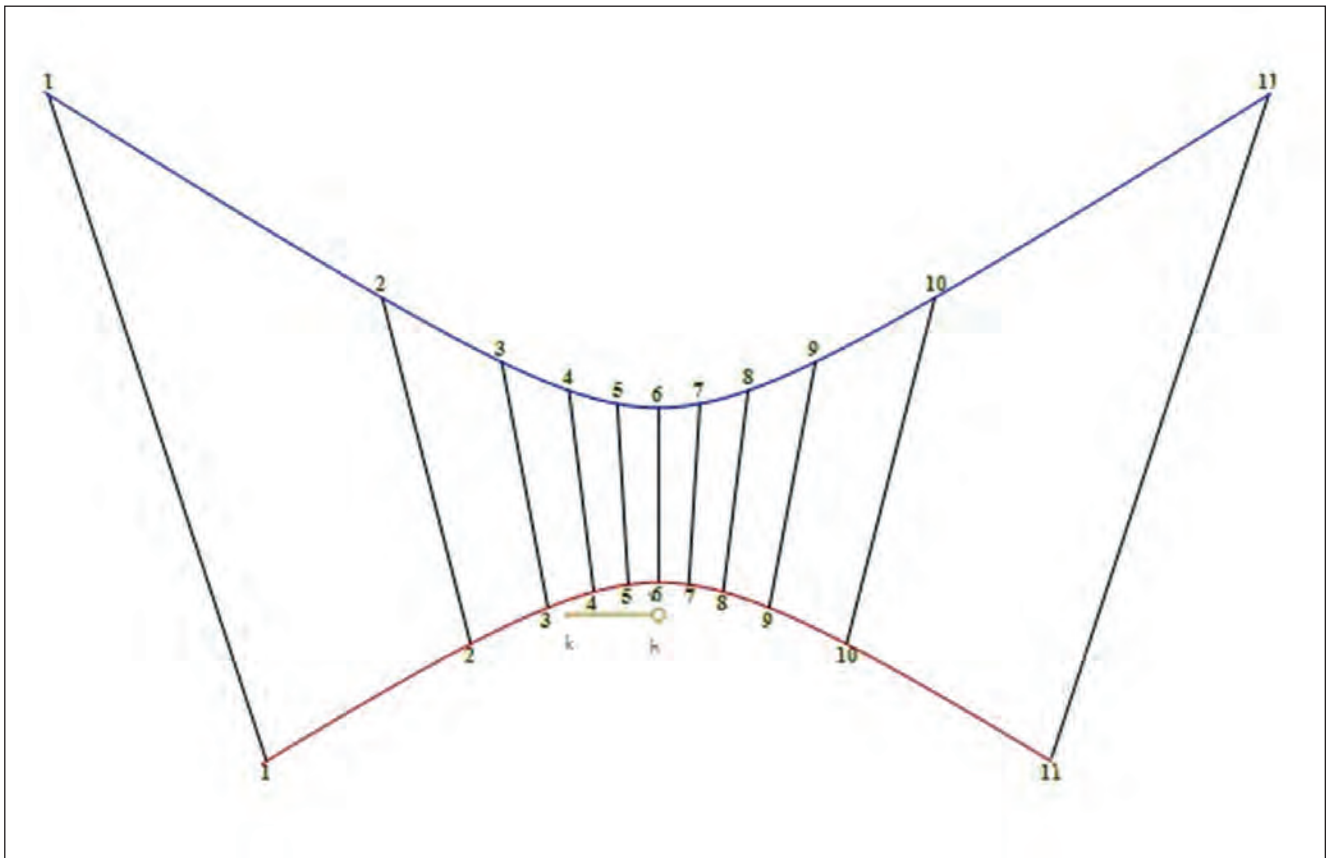


Figura 8. Projectió idealitzada del rellotge de *Iulia Libica* (Llívia) (imatge: autor).

El primer rellotge de sol podria haver estat qualsevol objecte: un arbre, un monòlit, un pal clavat a terra... només l'observador perspicax podia extreure la informació de l'avanç del temps dins del dia a través de l'observació i la interpretació de l'ombra dels objectes. Relacionar la llargada de la pròpia ombra respecte a l'alçada i la mida del peu, ja implica un nivell de sofisticació molt gran. Aristòfanes (c. 450-385 aC) ens fa saber que era una pràctica habitual entre els grecs, tant homes com dones.

Aviat grecs i romans empraren àmpliament rellotges de sol més evolucionats i de formes i estructures molt diverses. L'arquitecte romà Vitruvi (c. 75-10 aC) en fa una relació a la seva obra *De Architectura*, on esmenta un ampli ventall de les diferents varietats de rellotges de sol que ell va arribar a conèixer. La majoria, però, eren invencions procedents de Mesopotàmia i de Grècia:

L'hemicle buidat en un bloc quadrat i tallat segons la inclinació de l'eix del món es diu que fou inventat per Berós de Babilònia. L'escafé o hemisfèric es deu a Aristarc de Samos, així com el disc col·locat sobre un pla. L'astrònom Èudox de Cnidos inventà l'aranya, encara que alguns diuen que va ser Apol·loni de Perge. El quadrant amb figures de tots els déus (*pantium*, *plintium* o lacunar), com el que hi ha en el circ Flamini,<sup>3</sup> és de Scopines de Siracusa. El quadrant que marca les hores corresponents als llocs cèlebres (*prosta historoumena*) és de Parmenió d'Alexandria. El quadrant vàlid per a totes les latituds (*pros pan klima*) és de Teodosi i Andrias. A Patrocles li devem el quadrant en forma de destrat (*pelekino*). A Dionisodor, el con i a Apol·loni, l'aljava. Els autors esmentats i altres ens han transmès altres classes d'invencions com l'aranya cònica, el quadrant en forma de maó (*eugeniaton*) i l'antibòreum i altres autors, a més a més, han deixat escrita la manera de fer quadrants de viatge per portar penjats.

(Vitruvi, *De Arch.* Llibre 8)

De tots aquests models, a Catalunya s'havien trobat fins ara alguns exemplars sencers o fragments del tipus escafé (Gumà 1992), els més complets dels quals es conserven al museu de Rubí (Farré 1991) i al de Guissona (Duch 1976; Farré 1999). Es coneix l'existència d'altres rellotges al mig de les ciutats per les donacions de particulars a través de l'epigrafia com és el cas de la donació d'un *horologium cum sedibus* a la ciutat d'Empúries (CIL V.2035), del qual en desconeixem la ubicació. Un altre exemple és la donació d'un rellotge al *collegium fabrum* de Tàrraco (IRC III.38) en època flàvia o antonina del qual tampoc es coneix l'emplaçament i que només coneixem a través de l'epigrafia (Abascal 2002: 175; Del Favero 2008).

Un factor important a tenir en compte per entendre un rellotge d'aquella època, és el tipus de divisió horària emprat en els rellotges romans, i també en els grecs i els àrabs, i que consisteix a dividir el període diürn en dotze hores iguals entre elles però de duració variable en funció de la canviant llargada del dia al

llarg de l'any. Així les dotze hores diürnes d'un dia d'estiu seran més llargues que les hores diürnes dels dies d'hivern. Aquest sistema horari s'anomena d'hores temporals i fou utilitzat fins al segle XIV en què es va imposar el rellotge mecànic.

Malgrat que en els hemisferis romans trobats a Catalunya no apareix la numeració de les hores, s'ha de dir també que l'ordre de les hores en el món romà tenia origen a la sortida del sol i, per tant, l'hora prima era la primera hora després de l'alba, l'hora tèrcia era a mig matí, el migdia coincidia amb l'hora sexta, a mitja tarda hi trobem l'hora nona, per acabar el dia amb l'hora dotzena, a la posta del sol. Les hores i les oracions canòniques medievals conservaren parcialment aquesta denominació. Tal com indica la legislació en el *Digest* (2.12.8): "Segons el costum romà, el dia comença a mitja nit i conclou a mitja nit següent... consta de dos meitats de nit i en el dia entremig."

Un escafé normal pot tenir traçades, dins de la seva superfície esfèrica, tres arcs en sentit horitzontal que corresponien al recorregut de la punta del gnòmon durant el solstici d'estiu, els dos equinoccis, i el solstici d'hivern; cada un d'aquests arcs era dividit en dotze parts iguals que corresponien a les dotze hores en les quals es dividia el període diürn; de la unió de les esmentades divisions en sortien els arcs que constituïen les línies horàries; aquestes no apareixien numerades gairebé mai, així que calia comptar-les cada cop per saber l'hora.

El rellotge trobat a Llívia té un cert paral·lelisme amb l'estructura esmentada amb la variant que ara descrivim d'un quadrant pla i horitzontal. La superfície és plana i rectangular i s'hi poden veure traçades un conjunt de línies i un forat que analitzarem tot seguit. Correspon al tipus "disc col·locat sobre un pla" atribuït a Aristarc de Samos. D'aquest model s'han localitzat alguns exemplars a Aquileia, a Tívoli i a Pompeia (Gibbs 1972; 1976). Però, que nosaltres sapiguem, seria un dels primer exemplars a ser trobat en el sector occidental de l'Imperi romà.

Tal com indica Vitruvi (*De Arch.* IX.8) Aristarc de Samos (c. 310-230 aC) fou l'inventor d'aquest rellotge de sol, que es basava en la trajectòria del sol al voltant de la terra. D'Aristarc es coneix que va escriure un llibre amb el títol *Sobre les dimensions i distàncies del sol i de la lluna*, on feia els càlculs geomètrics adequats per mesurar el moviment anual del sol. També sabem que Aristarc va escriure un altre llibre en el qual va avançar una hipòtesi alternativa del model heliocèntric. Arquímedes (*Archimedis Syracusani Arenarius & Dimensio Circuli*) va citar aquella obra perduda amb aquestes paraules: "...rei Gelon, ja saps que l'univers és el nom donat a l'esfera el centre de la qual és el centre de la terra ... però Aristarc ha tret un llibre que consisteix en certes hipòtesis, on apareix, a conseqüència de les suposicions fetes, que les estrelles fixes i el sol romanen immòbils, que la terra gira al voltant del sol en la circumferència d'un cercle i que el sol jau en el centre de l'òrbita".

Del tipus "disc col·locat sobre un pla" es coneixen una sèrie d'exemplars que Gibbs (1972; 1976) va inventariar i que es troben tant al Mediterrani oriental com el cas de l'exemplar de Mons Claudi-

3. Circ construït per Flamini cap al 223-220 aC en una zona d'*ager publicus* propera al riu Tíber amb una extensió de 250 metres per 70. Tindrà diferents usos fins la tardoantiguitat en què l'esmenta Polemi Silvi.





Figura 9. Escafé de Rubí (Museu Municipal del Castell de Rubí) (fotografia: Bou 2004: 20).

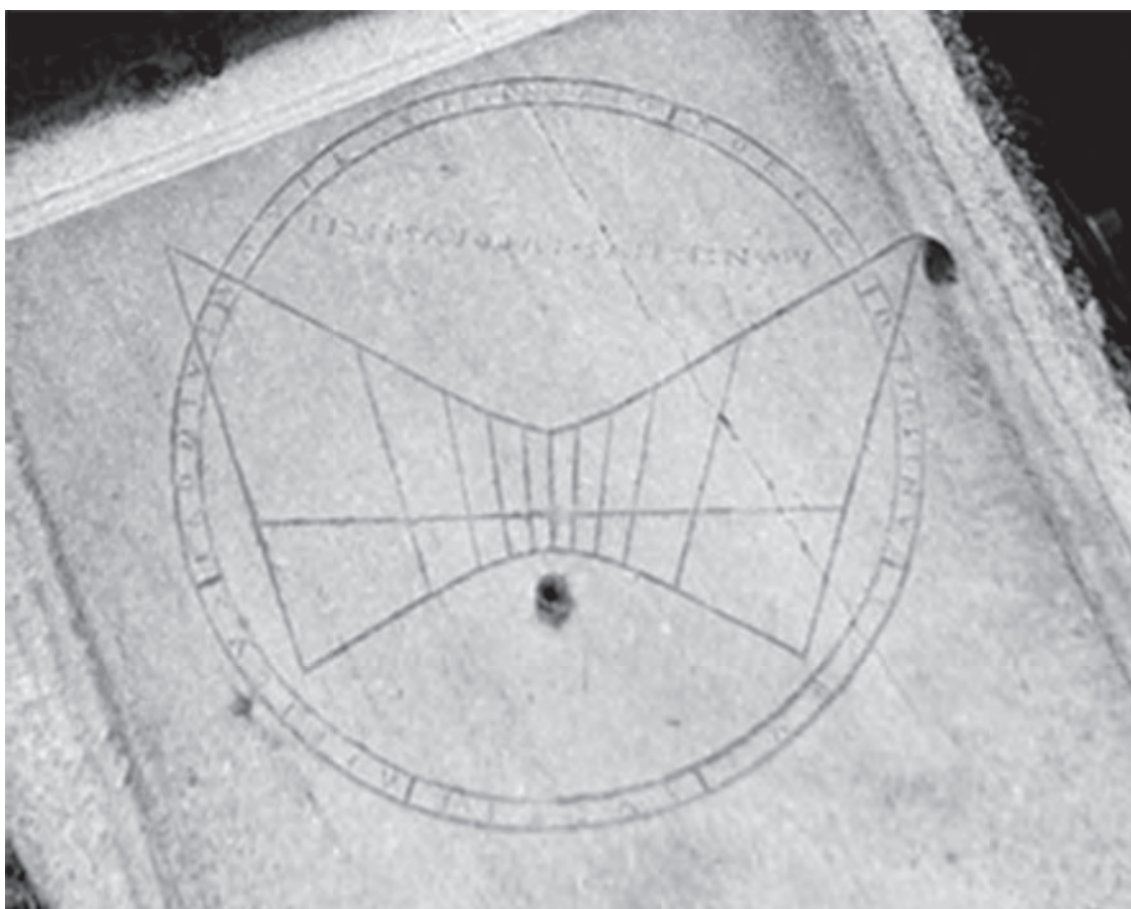


Figura 10. El rellotge de sol del Museo Archeologico Nazionale di Aquileia (fotografia: Alberi 2017: 12).

anus a Egipte (Gibbs 1972: núm. 1003) o Delos a les Cíclades gregues (Gibbs 1972: núm. 1007g); o bé a les províncies del nord de la *Gallia Belgica* com Evelette near Huy (Bèlgica) (Gibbs 1972: núm. 1012) —avui perdut— o Liege (Gibbs 1972: núm. 1013) o *Germania* com Wiesbaden (Gibbs 1972: núm. 1009g); si bé la majoria es troben a Itàlia. Concretament a la península Itàlica, s'han trobat exemplars a les excavacions de Pompeia com per exemple a la casa dels capitells figurats (Gibbs 1972: núm. 1008g) i altres llocs (Gibbs 1972: núm. 1010); a Tívoli (Gibbs 1972: núm. 1016: molt petit i avui perdut); dos a Aquileia (Gibbs 1972: núm. 1002g; 1105g); i dos a Roma com el del Vaticà – Col. Del Laterà (Gibbs 1972: núm. 1006) i l'anomenat *Horologium Augusti* (Gibbs 1972: núm. 1011).<sup>4</sup>

Cal puntualitzar que la major part dels rellotges grecoromans trobats fins l'actualitat pertanyen al gènere dels escafés i només un 10 % aproximadament són plans i horitzontals.

## El càlcul del temps en època romana

La majoria d'exemples de rellotges de sol es troben fixos en un lloc, ja que la posició del forat del gnòmon es troba vinculada a una latitud concreta (Schaldach 2001; Winter 2013). De l'estudi dels rellotges de sol de la ciutat de Pompeia, on se n'han localitzat per ara 30 exemplars de pedra, es dedueix que es poden trobar tant en patis de cases privades com en espais públics, bé siguin les termes, al costat dels temples o a les places públiques (Gibbs 1972: 4). Cal tenir en compte que algunes activitats administratives, judicials o fins i tot els banys, tenien un horari assignat, per la qual cosa era important disposar de rellotges solars fixos públics dins de la ciutat (Abascal 2002: 275).

Actualment en tot l'Imperi romà, només es coneixen 16 rellotges portables —o sigui que poden proporcionar l'hora mentre una persona està en moviment. En tots ells, el seu disseny per funcionar depèn de la correcta ubicació de la latitud (Talbert 2017: 116), i per tant l'aparell s'ha de recalculer en funció del lloc on temporalment es troba. Tal com diu Plini el Vell (*nat.* 2.182-183): "...els instruments per llegir el temps no es poden fer servir universalment, ja que l'ombra del sol canvia cada 300 estadis, o no més lluny de 500".

4. L'Horologium era una meridiana que es trobava al camp de Mart entre el Mausoleu d'August i l'*Ara Pacis*. Segons Plini el Vell (*nat.* 36.72.3) hi havia un obelisc que marcava els solsticis d'estiu i hivern, per tant una meridiana. Buchner (1976; 1980; 1982) va trobar en una de les seves excavacions, restes de les lloses i marques, així com algunes lletres en grec fetes en bronze que mesuraven els moviments del sol. També es va trobar un obelisc egípcia a prop de la plaça del Parlament —on segurament estava emplaçat— i que es va traslladar a la plaça de Montecitorio (Hesling 2007; Alberi i Tuscano 2014) on avui encara es troba. Suposadament, l'ombra d'aquest obelisc arribava fins a l'*Ara Pacis*, concretament en la data del naixement d'August (23 de setembre), aquesta afirmació ha estat rebutjada per Rodríguez-Almeida (1978-1980) i Schütz (1990), que han demostrat que era impossible. El debat sobre si l'Horologium era una meridiana o un veritable rellotge de sol continua amb els treballs de Haselberger (2011), Hannah (2011), Hesling (2011) i Schütz (2011), i la seva comparació amb el model d'Alexandria d'Alföldy (2011).

El concepte de latitud no es coneix fins a Eratostenes (c. 285-205 aC), i no és fins a Hiparc (c. 140-120 aC) que es desenvolupa un sistema prou precís per determinar la latitud. Per tant, els rellotges de sol portables apareixen quan es poden fixar la majoria de latituds de les ciutats conegudes, i permetien que els viatgers poguessin fixar-ne les hores mentre estaven en trànsit (Savoie 2014; Bonnín 2015). S'ha comprovat que a principis del segle II dC les coordenades eren molt precises com demostra la *Geografia* de Ptolemeu, que s'escriu a Alexandria entre el 127 i el 145 dC, i en la qual ubica més de 6.345 localitats de tot l'Imperi romà (Kragten 2000). Els rellotges portables també tenien aplicacions en la delimitació de camps i en l'urbanisme de les ciutats (Talbert 2017: 165).

En el cas del model de rellotge de sol de Llívia, el forat del gnòmon es troba aproximadament a la latitud de *Iulia Libica* (Llívia) que és 42,4667N, per tant estava pensat per llegir les hores en un punt concret del nostre municipi. Al tractar-se d'un model mal acabat, hi ha el dubte de si era la preparació d'un rellotge de sol fix de "disc col·locat sobre un pla" que es pogués trobar en un altre indret del fòrum. Per la seva cronologia augustea, ens indica que és un moment en què els càlculs de les hores són summament importants. Tant és així, que el mateix emperador August, segons el seu biògraf Suetoni (August, 50), sempre que escrivia una carta —fos de dia o de nit— enregistrava l'hora en què l'havia redactat.

D'aquesta època és el rellotge d'Idanha-a-Velha (AE 1961.349), concretament del 16 aC segons la datació consular; una donació d'un particular, *Quintus Iaius Sex.*, als Igadenses per tal que els quatre magistrats locals l'ubiquessin on ells volguessin (Abascal 2002: 274). A vegades, els donants d'aquests rellotges eren pelegrins que arribaven a un nou municipi com és el cas del rellotge de Tucci (Martos) del qual es disposa de dues inscripcions, una d'elles (CIL V.1685) fa referència al donant *M. Valerius Marcellus* del municipi d'Aurgi que dona el rellotge per tal que els magistrats locals cerquin un emplaçament adequat. I la segona CIL II.1679 a prop de l'ermita de Sant Bartomeu apareix la inscripció de l'aedil *Q. Iulius Celsus*, la paraula *horologium* i una cavitat, que bé podria ser part d'un escafé (Abascal 2002 275).

Encara que només sigui una hipòtesi, si el model trobat el 2019 fos un disseny per a un rellotge de sol fix de pedra, aquest seria molt semblant al trobat en el circ d'Aquileia. L'exemplar d'Aquileia (Alberi 2016) és una taula quasi plana amb una vora perimetral segurament per contenir líquids i semblant a un altre que es trobava en el circ de Flamini segons Plini el Vell. Aquesta forma s'anomena *plinthium sive lacunar* perquè recull líquids, segurament sang producte d'algun sacrifici que es feia a la taula, i que tindria una funció d'ara. A més a més, apareix una inscripció amb un *tria nomina*, *M. Autistius Euporus*, que s'interpreta com el sacerdot del culte. En el cas d'Aquileia, sembla que està associat al culte de Mitra (Alberi 2017), una religió vinculada a l'astronomia i a sacrificis de bous (*taurobolium*) o ovins (*criobolium*) en els solsticis i equinoccis, tal com ens indica el filòsof Porfiri en el segle III a *De antro nympharum*, per tant els calia un rellotge que



Figura 11. Rellotge de sol d'Aquileia en forma de taula (*plintio lacunare*) (fotografia: Alberi 2016: fig. 1).

enregistrés amb precisió aquests solsticis i equinoccis d'estiu i hivern (Alberi 2016).

De la reconstrucció del rellotge de sol d'Aquileia (figura 11) es mostren les corbes dels solsticis d'estiu i hivern i estiu, i les franges horàries (Alberi 2016) molt similars a les que s'han descrit per al model de rellotge de Llívia. En la reconstrucció (figura 12) s'inclou un gnòmon que en la seva part superior tenia un penell per assenyalar la direcció dels vents sobre la rosa dels vents que envolta el rellotge, uns altres elements importants en la religió mitraica.

En un rellotge del nostre tipus, podem observar que l'ombra del gnòmon no coincideix amb les línies de les hores, excepte al migdia. L'element que dona l'hora i la declinació del sol és només l'extrem superior del gnòmon. En el cas de la reconstrucció del rellotge d'Aquileia (figura 12), observem que aquest extrem superior està representat per un nodus situat a sota del penell i que assenyala sobre el quadrant aproximadament la meitat passada de l'hora XI (nosaltres en diríem dos quarts tocats d'onze) i es troba en una zona propera al solstici d'hivern, possiblement durant els mesos de novembre o febrer, segons s'avancés cap al solstici o ja s'hagués superat. També hi veiem la línia recta dels equinoccis que el nostre rellotge no té.

A la cultura romana, la mesura del temps depengué, com moltes altres coses, de la tecnologia importada. Segons Plini el Vell (segle I dC) (*nat.* VII, 213), Roma no tingué el primer rellotge de sol fins l'any 293 aC

i fou concretament un escafé situat prop del temple de Júpiter. Trenta anys més tard, se'n va instal·lar un altre procedent de Catània però, amb el trasllat, la seva precisió deuria disminuir considerablement si tenim en compte que un rellotge de sol construït per a una latitud geogràfica, en aquest cas la de Sicília, no pot funcionar amb la mateixa exactitud en una altra, com era el cas de Roma, situada cinc graus més al nord. Plini explica (*nat.* VII, 213), i amb un punt de sarcasme, que hagueren de transcórrer 99 anys per adonar-se'n i perquè Roma tingués un rellotge de sol especialment calculat per a la seva latitud.

De totes maneres, la tècnica per a fabricar rellotges de sol devia estar molt lluny de la necessitat real de disposar d'hora fiable quan Sèneca (segle I dC) es queixa, irònicament, de la falta de sincronisme entre els rellotges en exclamar:

No puc dir-te l'hora que és, ja que és més fàcil posar d'acord els filòsofs que els rellotges.

Sèneca, *Apocolocintosis*, 3

Poques cases devien tenir rellotge de sol i poca gent devia anomenar les hores pel seu número ja que coneixem altres denominacions molt menys precises per a referir-se als diferents moments del dia. L'espai de temps anterior a l'alba l'anomenaven *gallicinium* sens dubte per la presència acústica de l'inevitable despertador natural: l'hora del cant del gall. Les hores o moments que seguien l'alba s'anomenaven *dilu-*

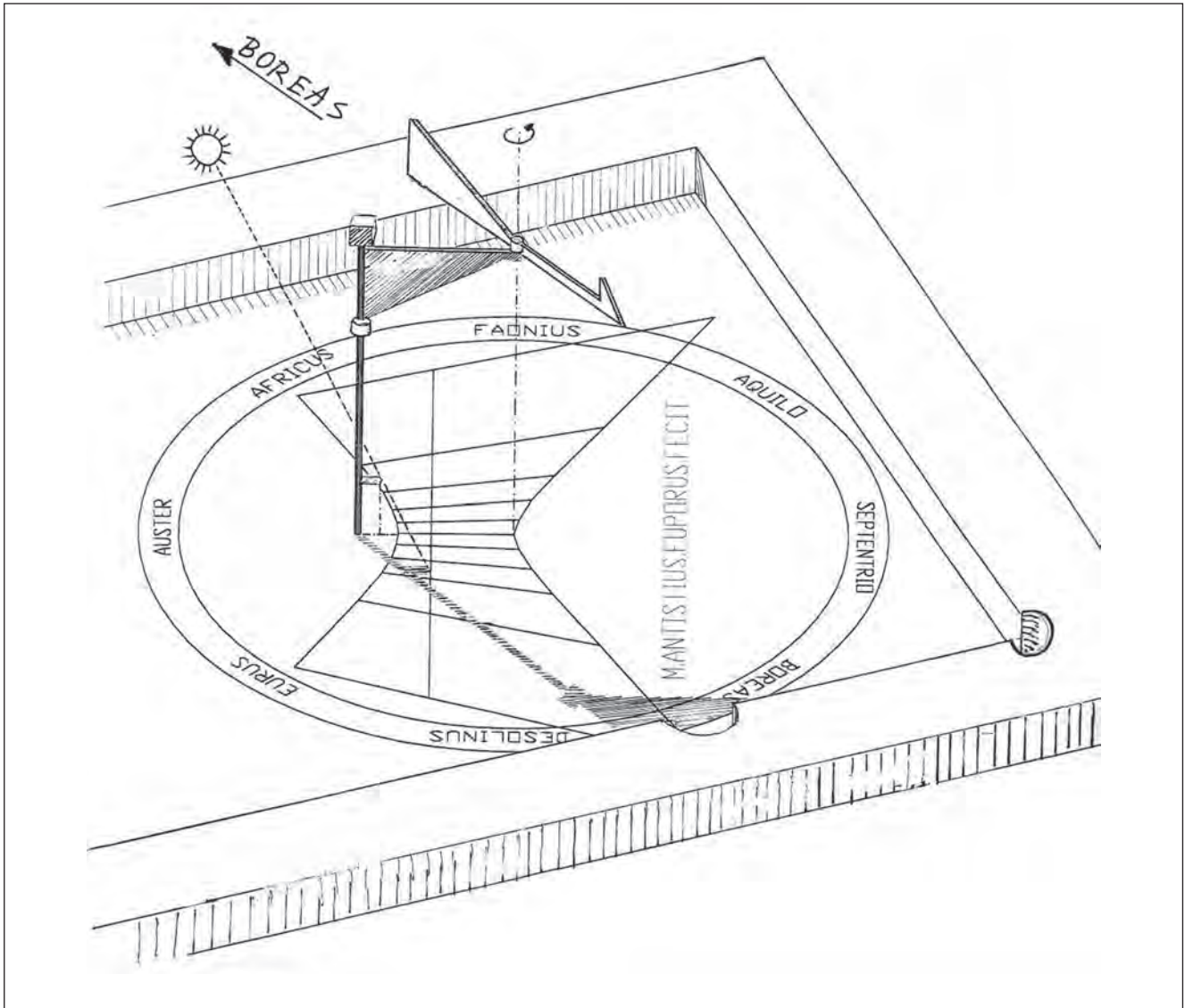


Figura 12. Reconstrucció del rellotge de sol d'Aquileia amb les línies horàries i de solsticis juntament amb la rosa dels vents (fotografia: Alberi 2016: fig. 2).

*culum* (albada), *mane* (matí), *ante meridiem* (abans del migdia) i *meridiem*, que significa migdia, per continuar a la tarda amb *de meridie* (després del migdia), *suprema* (la darrera hora), *vespera* (vespre) i *crepusculum* o *sub nocte* (fosc, abans de la nit). Durant la nit trobem noms com *prima fax* que fa referència tant a l'encesa de les primeres torxes com a la visibilitat dels primers astres, *concupium* (l'hora de la unió sexual), *intempesta nox* (molt entrada la nit) i *media nox* (mitjanit), fins arribar altra volta a l'hora del *gallicinium*.

Els sistemes horaris mai han estat acceptats amb gust (Jones 2017); fins i tot, avui dia, molts de nosaltres els tolerem amb inevitable resignació i presumim de prescindir del rellotge durant les festes i vacances, encara que llavors mirem, de reüll, els rellotges dels nostres acompanyants. La prova que aquesta imposició horària també era rebutjada per molts dels ciutadans del món romà, ens la dona el

comediògraf Plaute (segle II aC) en una obra en la qual fa exclamar a un dels seus personatges:

Que els déus destrueixin el primer que inventà l'hora i construï el rellotge de sol que trenca la meua vida en mil trossos! Fins ara el meu rellotge havia estat sempre el meu ventre, el millor i més segur de tots. Arreu i amb seguretat em cridava per dinar, fins i tot quan no hi havia res per menjar; però ara, malgrat que n'hi hagi, no puc menjar si al sol no li ve encara de gust.

Plaute, *Nits àtiques*, Llibre III, cap. III

Com a conclusió, aquest article ha volgut il·lustrar un objecte excepcional trobat a la campanya d'excavacions del fòrum de Llívia el 2019. Es tracta d'un model en terracota d'un rellotge de sol, que per les seves característiques no sembla que fos gaire acurat per als càlculs horaris si bé està dissenyat per fer-los des de la latitud de *Iulia Libica*. No tenim cap evidència que el model en fang pogués servir per crear

un rellotge de sol de pedra de grans dimensions, però si així fos, no seria gaire diferent del trobat al circ d'Aquileia. Una hipòtesis que les futures excavacions del fòrum de *Iulia Libica* podran confirmar o rebutjar.

El model del rellotge de sol de Llívia també ha permès de donar una visió panoràmica sobre la concepció del temps a l'antiguitat. En una època tan atrafegada com la nostra, una mirada retrospectiva a la percepció del temps a l'antiguitat no deixa de ser una pràctica relaxant.

**Cèsar Carreras Monfort**  
Departament de Ciències de l'Antiguitat  
Edifici B Facultat de Filosofia i Lletres  
Universitat Autònoma de Barcelona  
08193 Bellaterra (Barcelona)  
cesar.carreras@uab.cat

**Eduard Farré Olivé**  
Vicepresident de la Societat Catalana de Gnomònica  
IES La Mercè, Departament de Rellotgeria  
Carrer dels Motors, 122, 08040 Barcelona  
efarre12@xtec.cat

Data de recepció: 14/11/2020  
Data d'acceptació: 28/12/2020

## Bibliografia

- ABASCAL, J. M. (2002). Fasti consulares, fasti locales y horología en la epigrafía de Hispania. *AEspA*, 75: 269-286.
- ALBERI-AUBER, P. (2016). M. Antistius Euporos. *Orologi Solari*, 11: 6-18.
- ALBERI-AUBER, P.; TUSCANO, M. L. (2014). L'obelisco di Augusto a la luce di due manoscritti di padre Angelo Secchi e dei testi di Giuseppe Vasi e Cornelio Meyer. *XIX Seminario Nazionale di Gnomonica*: 25-33.
- ALBERI-AUBER, P. (2017). Mitraismo e gnomonica antica. *Orologi Solari*, 15.
- ALFÖLDY, G. (2011). The Horologium of Augustus and its model at Alexandria. *Journal of Roman Archaeology*, 24, 1: 96-98.
- BÉNITEZ, D. (2018). Cal Barrier. Una revisió d'un jaciment. Treball de fi de grau inèdit (Universitat Autònoma de Barcelona).
- BONNIN, J. (2015). *La mesure du temps dans l'Antiquité*. Les Belles Lettres. París.
- BOU, C.; FARRÉ, E. et al. (2004). *Relotges de sol de Catalunya*. Ed. Efadós. Barcelona.
- BUCHNER, E. (1976). Solarium Augusti und Ara Pacis. *Römische Mitteilungen*, 83: 319-365.
- BUCHNER, E. (1980). Horologium Solarium Augusti: Vorbericht über die Ausgrabungen 1979/80. *Römische Mitteilungen*, 87: 355-373.
- BUCHNER, E. (1982). *Die sonnenuhr des Augustus*. Mainz.
- DEL FAVERO, E. (2008). Làpides romanes que ens parlen de rellotges de sol. *La Busca de Paper*, 61, tardor: 8-14
- DUCH, J. (1976). Localización de un reloj de sol romano en Guimerá. *Ilerda*, 36: 215-227.
- FARRÉ, E. (1991). Notes sobre rellotges de sol al Museu de Rubí. *Butlletí G. C. Museu de Rubí*, 34: 134-135 i 164.
- FARRÉ, E. (1999). Rellotges de sol de la Catalunya romana. *La Busca de Paper*, 33: 18-24.
- GIBBS, S. L. (1972). *Greek and Roman sundials*. Unpl. Thesis Yale University.
- GIBBS, S. L. (1976). *Greek and Roman Sundials*. New Haven. Yale.
- GUÀRDIA, J.; CARRERAS, C.; GUITART, J.; OLESTI, O. (2017). El fòrum de Iulia Libica i la capitalitat ceretana en època altimperial. Novetats arqueològiques. *Treballs d'Arqueologia*, 21: 181-204.
- GUMÀ, M. M. (1992). Un rellotge de sol d'època republicana trobat a Darró. *Miscel·lània Penedesenca*, XVI: 145-158.
- HANNAH, R. (2011). The Horologium of Augustus as a sundial. *Journal of Roman Archaeology*, 24, 1: 87-95.
- HASELBERGER, L. (2011). A debate on the horologium of Augustus. *Journal of Roman Archaeology*, 24, 1: 47-73.
- HESLING, P. (2007). Augustus, Domitian and the so-called Horologium Augusti. *Journal of Roman Archaeology*, 97: 1-20.
- HESLING, P. (2011). The Augustus code. *Journal of Roman Archaeology*, 24, 1: 74-77.
- JONES, A. (2017). *Time and Cosmos in Greco-Roman Antiquity*. Princeton.
- KRAGTEN, J. (2000). *The gnomotical quality of Greek and Roman sundials*. Amsterdam.
- PEACOCK, D. P. S. (1977). Roman amphorae: typology, fabric and origin. *Méthodes classiques et méthodes formelles dans l'étude des amphores*. *Collection de L'École Française de Rome*. 32: 261-273.
- RODRIGUEZ-ALMEIDA, E. (1978-1980). II Campo Marzio settentrionale: solarium e pomerium. *Rendiconti della Pontificia Accademia di Archeologia*, 51-2: 195-212.
- ROHR, R. R. J. (1986). *Les Cadrans Solaires*. Ed. Oberlin. Estrasburg.
- SAVOIE, D. (2014). *Recherches sur les cadrans solaires*. Brépols.
- SCHALDACH, K. (2001). *Römische Sonnenhoren: Eine Einführung in die antike Gnomontik*. Frankfurt am Main.
- SCHÜTZ, M. (1990). Zur Sonnenuhr des Augustus auf dem Marsfeld. *Gymnasium*, 97: 432-457.
- SCHÜTZ, M. (2011). The horologium of Campus Martius reconsidered. *Journal of Roman Archaeology*, 24, 1: 78-86.
- SEVERINO, N. (2003). *Orologi solari greco-romani. Aggiornamento ed integrazione al catalogo di Sharon Gibbs*. Roccasecca.
- TALBERT, R. J. A. (2017). *Roman portable sundials. The Empire in your hand*. Oxford.