

EL QUADRANT AMB CURSOR DEL MANUSCRIT 225 DE RIPOLL

Eduard Farré i Olivé, El Bruc, Barcelona (Catalunya)

Aquest article es pot considerar complementari del que vaig publicar en aquesta mateixa revista l'any 1989 amb el títol «El rellotge de sol del manuscrit 225 de Ripoll». En aquell moment, ja es va donar una descripció de les característiques físiques i dels continguts del ms 225 i del capítol dedicat al rellotge de sol. Per tant, aquí em centraré en un altre instrument horari descrit en aquell manuscrit, el *quadrant amb cursor*, així com en alguns aspectes del protagonisme de Catalunya com a transmissora del coneixement medieval entre el món àrab i Europa.

La Marca Hispànica

La identitat nacional de Catalunya es va començar a perfilar en un marc geogràfic políticament conflictiu i en un moment en el qual la cultura europea assolía el seu nivell més crític. L'Imperi Carolingi, hereu d'una decadent cultura romana que ni en els seus millors temps va saber fer-se ressò del ric llegat científic grec, havia convertit el sud-est dels Pirineus en la zona fronterera que anomenava Marca Hispànica. Aquesta ocupava una franja situada entre el territori de l'imperi europeu i l'amenaçant poder militar àrab que havia arribat fins a Poitiers i que amb prou feines es mantenia confinat al sud del riu Ebre. Aquesta conjuntura va convertir, per un temps, la Marca Hispànica en una de les zones més delicades de la ja prou inestable Europa Medieval.

Aquella situació, però, no duraria gaire; a la mort de Carlemany, el seu territori va ser desmembrat en mans dels seus fills, quedant així inviable l'intent de convertir l'Imperi Carolingi en el continuador del Romà Occidental. Abandonada la Marca Hispànica a la seva sort, els comtes catalans van començar a bastir els fonaments d'allò que seria la Catalunya Vella. Mentre a la resta d'Europa el nivell cultural quedava estancat, a Catalunya l'empobrit llegat europeu podia començar a ser contrastat amb el brillant i ascendent

bagatge cultural àrab que arribava justament llavors a les portes de l'Europa cristiana.

Els coneixements més elevats de la cultura occidental es mantenien conservats en mans de l'Església que, en l'entretant, havia estès els seus monjos per tot el món cristià; entremig de les societats civils, l'Església havia establert els seus monestirs com illes de coneixement; des de Roma fins a Irlanda i Escandinàvia el patrimoni cultural cristià era preservat en llocs amagats o poc accessibles. Els monestirs estaven sempre disposats a intercanviar coneixements entre ells i a absorbir tot allò que els arribava de fora.

Al peu dels Pirineus, en una vall ben protegida però no gaire lluny de les principals rutes, el comte Guifré I de Barcelona, el Pelós, (c. 840-897), va fundar l'any 888 el Monestir de Santa Maria de Ripoll que molt aviat seria cridat a jugar un important paper en la transmissió de la cultura oriental a l'Occident. A través de Ripoll, la ciència grega, ignorada pels romans però ara enriquida amb les brillants aportacions àrabs, entraria per primer cop a l'Europa cristiana (MILLÀS, 1931).

El Monestir de Santa Maria de Ripoll

A l'acta de fundació del monestir de Ripoll, data el 20 d'abril de l'any 888, es parla que l'abat Daguin i els seus monjos, en incorporar-se al nou cenobi, aporten amb ells els llibres i documents que les seves possibilitats els han permès. Els comtes fundadors, Guifré i la seva muller Guinedilda, també fan una petita donació de manuscrits que, conjuntament amb els dels monjos, constituïren el primer fons de la biblioteca del monestir. La major part d'aquells llibres eren de caràcter únicament religiós, però aviat la biblioteca s'aniria enriquint, a través del *scriptorium*, amb textos d'influència carolíngia, visigòtica i mossàrab d'aquell i altres temes. No sabem

quants llibres formaren el primer dipòsit de la biblioteca, però el primer inventari fiable del qual tenim notícia, fet l'any 979 després de la mort de l'abat Arnulf, li atorga la quantitat de 65 volums. L'any 1008, després de la mort de l'abat Seniofred, ja hi havia 121 llibres i després del traspàs de l'abat Oliva, succeït l'any 1046, hi constaven 240 volums (BEER, 1910).

A la biblioteca de Ripoll hi arribaren a abundar les obres d'autors clàssics com Virgili, Horaci, Ciceró, Terenci, Juvenal, Cèsar, ... i hi havia raríssims textos de música, agrimensura, aritmètica, astronomia i d'altres temes que no es podien trobar ni a les més cèlebres abadies europees contemporànies, com foren les de Saint Gall, Bobbio i Reichenau. El fons de la biblioteca de Ripoll s'anava enriquint paulatinament amb el treball fet al *scriptorium*, on es realitzaven còpies de còdex, reculls, extractes, depuracions i redaccions de glossaris i transcripcions d'originals vinguts de tot arreu. Del nord, per les relacions que es tenien amb els monestirs benedictins de Fleury, Saint Germain i altres; de l'oest, arribaven materials procedents de Toledo i Silos; i del sud des de Còrdova i els regnes de Taifes. Les relacions amb els àrabs, al contrari d'allò que sovint ens han fet creure, eren molt intenses i molt cordials quan la situació política ho permetia. En realitat, per a la gent de la Marca resultava molt més beneficiós l'intercanvi cultural amb els cultius àrabs que amb les estancades societats del nord.

Alguns dels monjos que treballaren al *scriptorium* de Ripoll ens han deixat conèixer els seus noms: Arnau era compilador de preceptes i decretals, Pere treballava en un breuari musical, Guifré és conegut per la redacció del pròleg de les Homilies de Sant Gregori, Seogí era l'encarregat de promoure els treballs, el monjo Oliva, homònim de l'abat, s'ocupava d'obres de poesia, música i ciència i Seoïnus fou el prefecte del *scriptorium* a l'època dels abats Arnulf i Oliva. A més, tenim innumbrables proves documentals del pas pel monestir de savis autòctons, estudiants i viatgers vinguts d'arreu que intercanviaven allí el seu bagatge cultural i científic; d'entre aquests esmentarem a Miró Bonfill, Attó, Guisandus d'Urgell, Oliva, Guarí, Llobet i Gerbert d'Orlhac.

El quadrant amb cursor

En un petit fragment del ms 225, localitzat en els folis 21 i 35, es conserva la més antiga referència que existeix sobre un instrument horari portàtil que fou denominat per Millàs Vallicrosa (1932) amb el nom de *quadrant vetustissimus*. Aquest instrument servia principalment per determinar

l'hora temporal a través de l'observació de l'altura del Sol en qualsevol moment del període diürn i en qualsevol dia de l'any.

No es coneix cap referència anterior sobre el quadrant *vetustissimus*, però sí que existeixen tractats posteriors que descriuen més extensament les seves característiques i usos. Un d'aquests tractats havia estat atribuït a Gerbert, ja que formava part de la *Geometria* escrita per aquell brillant monjo. En ser provat que Gerbert no podia haver estat l'autor del fragment referent al quadrant *vetustissimus*, aquest va passar a formar part de l'anomenada *Geometria Incerti Auctoris*, que és el nom del recull d'obres que engloba diversos tractats d'autor dubtós. El curt fragment sobre el quadrant *vetustissimus* contingut en el ms 225, lluny de ser obra de Gerbert, es tracta d'una traducció resumida d'un tractat àrab que esdevé així una de les provades fonts de l'obra de Gerbert. Al mateix temps, hi ha indicis per pensar que l'original àrab podria haver estat una traducció o derivació d'una altra obra anterior prearàbiga, possiblement siriaca, índica o grega (MILLÀS, 1932).

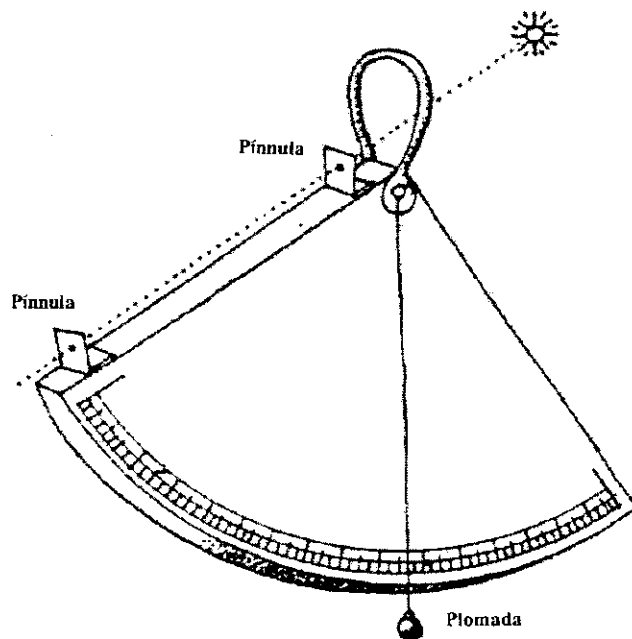


Figura 1. Quadrant comú, conegut des de l'antiguitat i útil per mesurar l'angle d'alçada del Sol o altres astres

Davant la manca d'il·lustracions que presenta el ms 225, hem cregut convenient incloure aquí el dibuix d'un quadrant *vetustissimus* que apareix en un dels manuscrits posteriors (ms 1661 Roma Vatic. Regin. s. XI, fol. 86v), així com ampliar l'explicació del seu funcionament en base als tractats ulteriors.

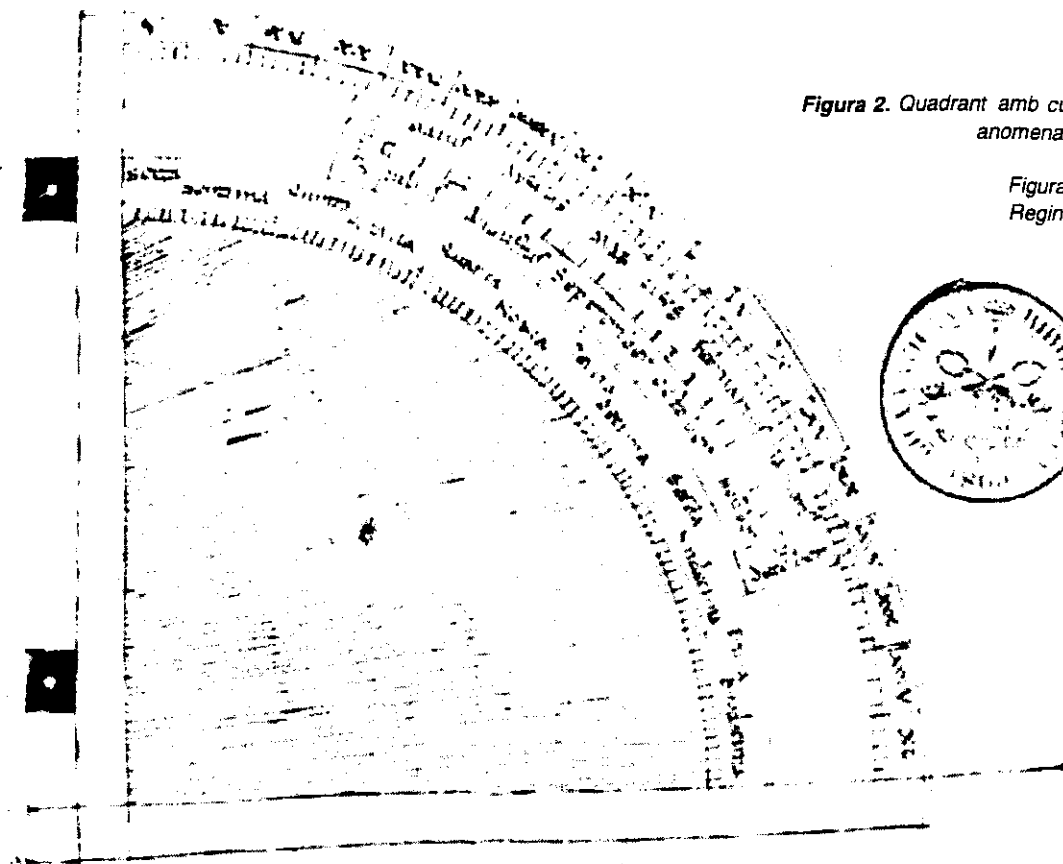


Figura 2. Quadrant amb cursor del tipus més antic, anomenat quadrant vetustissimus per Millàs Villacrosa. Figura del ms de Roma, Vatic. Regin. 1661 (segle XI) fol 86v. (MILLÀS 1932, fig.3)

L'escàs fragment del ms 225, amb prou feines ens serveix per identificar les característiques bàsiques de l'instrument i el procés per determinar l'hora amb el seu ajut.

(fol. 21) Componitur orologium cum ...
 (fol. 35) In curriculo XII menses ...

Aquests fragments són difícils d'entendre tan per la pròpia brevetat com pel desconeixement que tenim actualment de l'instrument que descriu. Per introduir el tema, hem de retrocedir a l'estudi de l'avantpassat del quadrant *vetustissimus*.

Bàsicament, el quadrant conegut des de l'antiguitat (fig. 1) era un instrument format per un quart de cercle graduat que disposava d'una plomada unida al centre geomètric del cercle. Dues pínules situades en un dels costats rectes del quadrant servien per alinear l'instrument amb l'astre observat. Si deixàvem que un raig de sol passés simultàniament per les dues pínules, tot sostejant el quadrant verticalment, la plomada indicava l'altura del Sol sobre l'escala graduada. Com que l'altura del Sol varia de dia en dia per a una mateixa hora, per saber quina hora era en funció de l'altura solar calia consultar les taules de les declinacions diàries del Sol i tenir en compte també la latitud geogràfica local. Amb totes aquestes dades es podia deduir l'hora després de feixucs càlculs.

La millora introduïda posteriorment i que donaria origen al quadrant *vetustissimus* (fig. 2) és una peça anomenada *cursor*. El cursor va permetre resoldre gràficament els càlculs esmentats, cosa que estalviava a l'observador molta feina i haver de consultar les taules auxiliars. A més del cursor, es va afegir al quadrant l'escala horària, les línies de projecció i una perla o nodus desplaçable pel fil de la plomada.

Cal destacar el caràcter universal del quadrant *vetustissimus* ja que, gràcies al cursor, el seu ús immediat era possible en qualsevol latitud geogràfica de la Terra. En el cursor estaven representats els dotze mesos de l'any, ocupant un arc de cercle d'uns 47° , és a dir, els $23,5^\circ$ de declinació de l'eclíptica estesos a ambdós costats del centre del cursor; en aquest centre, s'hi trobaven representades les dates dels equinoccis i a un extrem del cursor hi havia el solstici d'hivern i a l'altre el d'estiu.

Tot i la feina que estalviava, però, l'ús del quadrant *vetustissimus* no era fàcil d'aprendre, així que durant el segle XII va sofrir unes modificacions que van donar origen a un nou tipus de quadrant anomenat actualment *vetus* (fig. 3). La principal millora introduïda va ser la substitució de les línies de projecció i de l'escala horària per un conjunt de línies horàries que simplificaven més l'operació de lectura de l'hora. Per aprofun-

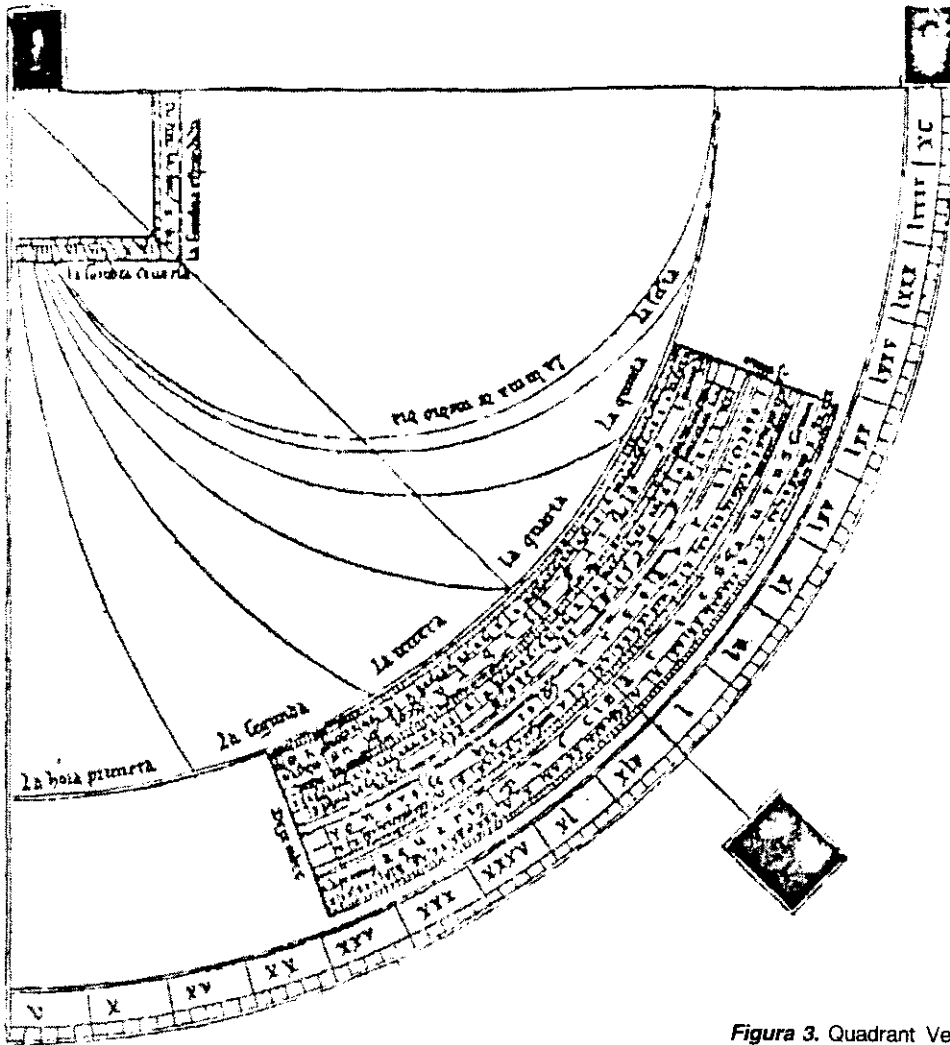


Figura 3. Quadrant Vetus. La imatge correspon a la versió publicada per Rico i Sinobas dels Libros del Saber de Astronomía del rei Alfonso X, c. 1276. (MILLÀS 1932, fig. 1)

dir en el coneixement dels dos quadrants, vegeu l'article de Miquel Pérez i Compte, en aquest mateix número de la revista, on s'ofereix la possibilitat de construir-los en paper i d'experimentar amb ells.

L'extens ús que es va fer del quadrant *vetus* durant la baixa Edat Mitjana i provada la seva derivació del quadrant *vetustissimus*, col·loca aquesta primera referència, continguda en el ms 225, en un lloc privilegiat dins la història de la ciència i, particularment, dins la història de la mesura del temps.

Gerbert d'Orlhac

Un dels més il·lustres visitants del monestir de Ripoll en aquells temps primigenis, va ser el monjo Gerbert, que més tard havia d'ocupar el més alt càrrec de l'església catòlica, el Papat Romà, amb el nom de Silvestre II. Gerbert era un pastor de la regió de l'Alvèrnia, nascut al voltant de l'any 943. De molt jove va ser acollit pels

monjos del monestir de Sant Giralt d'Orlhac, als quals segurament va cridar l'atenció la seva aguda intel·ligència. Allí, Gerbert va tenir l'oportunitat de descobrir la seva afecció i facilitat per a l'estudi i s'inicià en matèries com la retòrica i el llatí.

Aprofitant la visita que el comte Borrell II va fer al monestir de Sant Giralt l'any 967, l'abat d'Orlhac, reconeixent els dots del seu deixeble, va demanar al comte que s'endugués Gerbert per fer-li ampliar estudis a la Marca Hispànica. L'estada del jove monjo en terres catalanes només duraria tres anys però seria molt fructífera per a la seva formació. Al llarg d'aquells tres anys va ser confiat al bisbe de Vic, Ató, amb qui va estudiar matemàtiques.

També es va relacionar amb Guarí, abat de Sant Miquel de Cuixà, amb Miró de Girona i Arnulf de Ripoll on va assolir les disciplines més avançades del *Quadrivium*: aritmètica, geometria, astronomia i música. A la fi d'aquells tres anys, Gerbert va viatjar a Roma amb el bisbe Ató i el com-

te Borrell. Allí va sorprendre el Papa amb els seus coneixements i intel·ligència, de manera que fou requerit a romandre a la cort papal com a mestre de matemàtiques. L'any 983 fou nomenat abat de Sant Columbà de Bobbio, monestir situat als Apenins i un dels més famosos de l'època. Aquest càrrec comportava el títol de comte i a partir d'aquí, la seva vida es va debatre entre l'estudi i la política fins a desembarcar l'any 999 en l'elevació al papat.

Personatge molt controvertit per la seva gran influència científica dins l'Europa medieval, els seus contemporanis l'acusaren de bruixeria i de pràctiques infidels apreses dels sarraïns. Els moderns estudiosos encara estan dividits per les influències que creuen que afectaren Gerbert, principalment greco-llatines o hispano-àrabs. Millàs fonamenta la seva creença en el fet que Gerbert no va tenir temps material per viatjar a l'Andalus i, per tant, que tota la formació d'origen oriental, especialment la d'índole astronòmica, l'hauria rebut a Catalunya.

Aquí ens interessa principalment el fet que Gerbert hagi estat considerat durant molts segles el pare o l'inventor del rellotge mecànic. Aquesta afirmació no passa de ser una llegenda més de les moltes que envolten la seva complexa personalitat, però com totes les llegendes pot tenir els seus fonaments.

Richer, un dels seus biògrafs, atribueix a Gerbert la invenció d'una sèrie d'instruments astronòmics *vertaderament divins* (JÜNGER, 1985), però sense fer esment concret de cap rellotge. Tiethmar, bisbe de Merseburg, a la seva crònica, parla d'un rellotge que Gerbert hauria construït a Magdeburg l'any 996, però tampoc queda inequívocament establert que es tractés d'un rellotge mecànic en el sentit que li donem actualment. Probablement es tractaria d'una clepsidra amb elements mecànics com l'esmentada al ms 225 o, en opinió de Vernet (1978a, p. 108), d'un rellotge de sol de tradició àrab. Es diu també que, essent arquebisbe de Ravenna, va construir en aquesta ciutat una clepsidra. Això seria entre l'abril de l'any 998 i el mateix mes de l'any següent (NORTH, 1975, p. 397):

Horologii aquatilis, seu clepsidrae figura est Ravenna in Hercules regione, quam Gerbertus construxit Archiepiscopus tunc Ravenas.

En una de les cartes de Gerbert que encara es conserva, hi trobem unes instruccions per graduar correctament una clepsidra en funció de les durades desiguals del dia i de la nit (LANDES, 1983, p. 65):

Fes servir una clepsidra i emmagatzema separadament l'aigua del dia i de la nit; si la suma d'ambdues quantitats equival a 24 hores [iguals], saps que has fet el correcte.

Entre les obres de Gerbert que ens han arribat, destaca un tractat sobre la manera de construir una esfera astronòmica, titulat *De Sphaera*. Gerbert coneixia bé la tècnica de construcció d'esferes sòlides i també d'armil·lars (vers 988-989 en va construir una per a Remigi de Trèveris). També coneixia molt bé l'ús i la construcció d'astrolabis.

El fet que aquí ens interessa és posar de relleu el paper de Gerbert en la introducció a Europa d'unes tècniques per a la mesura del temps (quadrant *vetustissimus*, astrolabi i, possiblement, alguna forma de clepsidra mecànica) apreses durant la seva estada a Catalunya. La possible relació entre Gerbert i les obres sobre l'astrolabi contingudes en el ms 225, ve de la mà d'una prova documental: una carta que va escriure des de Reims a principis de l'any 984 dirigida a un tal Llobet de Barcelona, en la qual li demana un llibre d'astronomia que aquest havia traduït (HAVET, 1869, carta núm. 24):

Lupito Barchinonensis, Licet apud te nulla mea sint merita, nobilitas tamen ac affabilitas tua me adducit in te confidere, et de te presumere. Itaque librum de astrologia transiatum a te michi petendi dirige, et si quid mei voles in recompensationem, indubitate reposce.

La traducció deguda a Feliu i Monfort (1972) esmenta la paraula "astrologia" que no ha de ser interpretada en el sentit que té actualment, ja que en aquella època englobava els actuals conceptes d'astronomia i astrologia sense diferenciació:

A Llobet de Barcelona. Per més que no tingui cap mèrit davant teu, la teva noblesa i la teva afabilitat m'inclinen a confiar en tu i a refiar-me'n. Així et demano que m'enviïs el llibre d'astrologia que has traduït; i si en recompensa vols res de mi, demana'm-ho amb tota confiança.

Així en Llobet de Barcelona queda identificat com un dels traductors de les obres científiques àrabs que entraven en aquells temps en els monestirs catalans i que per diversos camins s'anirien escampant per Europa.

Sunifred Llobet

Entre el Llobet, corresponsal de Gerbert, i el Sunifred, anomenat Llobet, que consta documentalment com ardiaca de Barcelona, diverses autoritats els han identificat com a una sola persona

i d'altres els han diferenciat. La primera opinió queda ben fonamentada en el treball de Feliu i Monfort (1972) que afirma que Sunifred, anomenat Llobet, fou ardiaca de Barcelona del 994 al 997, any de la seva mort; que procedia de família noble, versemblantment d'Olièrdola; que fou home de confiança i potser parent del bisbe Vives i oncle del futur bisbe Deusdedit; que impulsà la participació de la canongia en el govern de la diòcesi; que estigué ben relacionat i considerat a la cort comtal; que tingué importants possessions a Barcelona, vora el Besós, a Mataró i a Olièrdola i que fou segurament el destinatari de la carta de Gerbert que l'acredita com a esperit científic de renom a l'Europa de l'època i com a coneixedor de la llengua i de la cultura del califat cordovès. Si, com creu Millàs Vallicrosa, els tractats de l'astrolabi continguts en el ms 225 son obra d'en Llobet de Barcelona, estem en presència de les fonts aràbigues que va estudiar Gerbert i sobre la primera pista de la transmissió dels secrets de l'astrolabi de l'Orient a l'Occident.

mero 50, p. 218-258. [Reed. a *Estudios sobre historia de la ciencia española*. Barcelona: C.S.I.C., 1949. Reed. a Madrid, 1987].

NORTH, John D. (1975). «Monasticism and the first mechanical clocks». *The study of time*, vol. II, pàgines 381-398. New York: Fraser.

SAMSÓ, Julio (1985). «Els orígens de la ciència a Catalunya». *Girona dins la formació de l'Europa medieval*, p. 121-129. Girona: Ajuntament.

VERNET, Joan (1978a). *La cultura hispanoàrabe en Oriente y Occidente*. Barcelona: Ariel.

VERNET, Joan (1978b). «Ripoll, cuna de la ciència occidental». *La Vanguardia*, 24 de novembre, pàgina 16.

El Bruc, Barcelona, febrer del 2004.

BIBLIOGRAFIA

BEER, Rudolf (1910). *Los manuscritos del monestir de Ripoll*. [Trad. de P. Barnils]. Barcelona.

FARRÉ i OLIVÉ, Eduard (1989). «El rellotge de sol del manuscrit 225 de Ripoll». *La Busca de Paper* núm. 2, primavera, p. 2-3. [Trad. a «A sundial in the manuscript 225 from Ripoll». *Bulletin of the British Sundial Society*, núm 91.2, July 1991, pàgines 35-37].

FELIU i MONFORT, G. (1972). «Sunifred, anomenat Llobet, ardiaca de Barcelona (finals del s. X)». *II Col·loqui d'Història del Monaquisme Català*, vol. 1, p. 51-63. Abadia de Poblet.

HAVET, Julien (1869). *Lettres de Gerbert (983-997)*. Paris.

JÜNGER, Ernst (1985). *El libro del reloj de arena*. Barcelona: Ed. Argos Vergara.

LANDES, David S. (1983). *Revolution on time*. London: Harvard Univ. Press.

LATTIN, Harriet Pratt (1932). «Lupitus Barchinonensis». *Speculum*, vol. VII, p. 58-64

MILLÀS VALLICROSA, J. M. (1931). *Assaig d'història de les idees físiques i matemàtiques a la Catalunya medieval*. Barcelona: Estudis Universitaris Catalans. [Reed. per Edicions Científiques Catalanes, Barcelona, 1983].

MILLÀS VALLICROSA, J. M. (1932). «La introducció del quadrante con cursor en Europa». *Isis*, nú-