

Gerbert d'Orlhac, mestre i savi

Montserrat Bover Jiménez

Àrea de metodologia i innovació educativa de la UOC, mbj@inicia.es

Resum

El passat 2 de maig de 2003 va fer mil anys que va morir Gerbert d'Orlhac, també conegut com a Silvestre II, nom que va adoptar quan el van anomenar papa. El mil·lenari de la seva mort ha passat en el més absolut anonim. No va ser així, en canvi, el 1999, quan feia 1.000 anys de la seva ascensió a papa, quan Catalunya li va dedicar l'any i van proliferar tot tipus d'actes i publicacions.

Gerbert d'Orlhac fou un home excepcional en el seu temps; gràcies a la seva saviesa va destacar en els dos àmbits que va girar la seva vida: l'ensenyament i la política. En matemàtiques, com en els altres camps en què va treballar, va ser el que avui diríem un bon didacta. D'altra banda, destaca per ser el primer europeu occidental del qual tenim constància que va utilitzar les xifres hindoaràbigues. Part del seu estudi en matemàtiques el va començar a aprofundir durant els tres anys que va estar a la recent creada Catalunya.

Introducció

Personalment, gràcies a l'Any Gerbert vaig tenir l'oportunitat d'aprofundir en el personatge. Em van oferir la col·laboració en una exposició organitzada per L'Albergueria –Centre de Difusió Cultural del Bisbat de Vic–, de la qual he manllevat el títol, amb el seu permís. La tasca realitzada aleshores m'ha servit com a base per a l'article que ve a continuació.

La constància que tenim del treball de Gerbert i de les fonts dels seus estudis és més aviat escassa. S'ha conservat la seva correspondència i la descripció que en va fer el seu deixeble, conegut com el monjo Richer de Saint-Rémy. Durant algun temps se li van atribuir diverses obres però més tard s'ha demostrat que no n'és l'autor. Com diu Millàs i Vallicrosa: "la qualitat de l'obra de Gerbert i les fonts d'on procedeix, això ha estat un dels més apassionants problemes de la ciència medieval"¹.

L'excepcionalitat de Gerbert el va portar a tenir bons amics i admiradors, però també grans detractors. Al final del segle XI la seva figura comença a ser envoltada d'una llegenda negra, i més d'un el tracta de traïdor o endimoniat. Així, les seves aportacions i els seus mètodes d'estudi que tant van admirar els seus deixebles van anar quedant en l'anonimat.

Per intentar desgranar el personatge he dividit l'article en tres parts: la biografia, l'aprenentatge i l'ensenyament i les matemàtiques.

La biografia²

Gerbert d'Orlhac va néixer a la ciutat d'Aurillac (Orlhac en català) a l'Occitània –França–, entre el 938 i el 950. El seu origen humil no ens permet saber exactament on i quan va néixer. De molt jove va entrar al monestir que va donar origen a la ciutat, i va començar els seus estudis de gramàtica, i va seguir completant el trivium –que a més de la gramàtica incloïa la

(1) Millàs i Vallicrosa, J. M^a (1983) *Assaig d'història de les idees físiques i matemàtiques a la Catalunya medieval*. p.136.

(2) Aquesta biografia es basa en l'obra Pladevall i Font A. (1998) *Silvestre II (Gerbert d'Orlhac)*. El principal biògraf i estudis de Gerbert d'Orlhac és el francès Pierre Riché, el qual també he consultat.

dialèctica i retòrica— i el quadríviem —aritmètica, geometria, astronomia i música.

El 967 el comte Borrell II va viatjar a una regió d'Aquitània (o Occitània) per cercar-hi esposa. Durant aquest viatge va passar pel monestir d'Orlhac i va oferir a l'abat la possibilitat d'endur-se un monjo jove a estudiar a Catalunya i l'elegit va ser Gerbert. Així és com, tutoritzat pel bisbe Ató de Vic, Gerbert va poder passar tres anys a Catalunya.

El 970 va acompanyar al comte Borrell II i el bisbe Ató a Roma. Allà es va trobar amb el papa Joan XIII i l'emperador Otó I de Germania. Aquest últim, segurament sorprès pels coneixements de Gerbert, li va confiar l'educació del seu fill, Otó II. Gerbert es va quedar a Roma i es va guanyar l'estima i l'admiració de la família imperial.

Dos anys més tard, el 972, va acceptar la invitació de l'ardiaca Gerannus i va anar a Reims, que en aquells temps era una ciutat de prestigi polític i cultural del regne de França. Tots dos buscaven aprendre l'un de l'altre: Gerbert volia aprendre lògica i Gerannus, el quadríviem. A la mort de Gerannus, l'arquebisbe Adelbaró va nomenar Gerbert mestrescola de Reims. Aquest càrrec el va ocupar fins al 989, amb una interrupció de tres anys (981-984).

És durant aquesta època que Gerbert té el seu punt més àlgid com a savi i també és quan entra de ple en la política. Com diu Pladevall³: "a partir d'aquest moment trobem una clara dicotomia en la seva vida, partida entre l'ensenyament, que l'apassionava i li donava prestigi i la política, en què es veuria implicat."

El 980, a causa de les disputes entre el regne de França i l'Imperi de Germània, va anar en missió política a entrevistar-se amb l'emperador Otó II. Gerbert va estar-se a Itàlia fins al 983; l'emperador, com a premi a la seva amistat i mestratge, el va nomenar abat de Bobbio. Aquesta abadia italiana li va portar molts maldecaps al llarg de la vida. Tot i mantenir el tí-

tol d'abat fins al 999, el 984 va tornar a Reims, on va continuar immers en els problemes de successió francesos. Gerbert va prendre partit per Hug Capet, del qual va ser secretari, però que també va traïr —encara que no se sap si conscientment o no.

El seu protector i arquebisbe de Reims, Adelberó, va morir el 989 i Gerbert era el seu successor natural. A causa de les trifulgues polítiques, però, no va accedir al càrrec fins al 991, quan Hug Capet, després de recuperar el regnat, va nomenar-lo arquebisbe. Durant els set anys següents va poder governar Reims amb tranquil·litat i també dedicar-se de nou a l'estudi.

L'any 997 es va haver d'exiliar i el va acollir l'emperador Otó III, amb el qual l'unia una bona amistat. Aquest tenia una gran admiració per Gerbert i li agradava poder compartir estones de discussió i de diàleg. Va acompanyar l'emperador a Roma i a petició d'aquest el 998 el van nomenar arquebisbe de Ravenna.

Al principi del 999 va morir de forma sobtada el papa Gregori V. L'emperador Otó III va anar de seguida a Roma perquè els romans no prenguessin el poder i va cridar Gerbert per consultar-lo. El 2 d'abril del 999 el van nomenar papa i va prendre el nom de Silvestre II. El seu pontificat va durar quatre anys i, segons Pladevall⁴: "va mostrar un zel poc corrent i unes inquietuds notables en el camp del millorament i exaltació de l'Església". Aquest va ser un període més o menys pacífic a causa de, en part, la seva amistat amb Otó III, i que propicià poca supeditació política al pontificat.

L'aprenentatge i l'ensenyament

Abans de centrar-nos en el cas concret de Gerbert, és bo de situar-nos en com era l'ensenyament en aquella època. A mitjan segle X l'estudi estava vinculat a la religió. A l'Europa cristiana aquest tenia lloc als monestirs i a les

(3) Pladevall, A. op. cit., p.48.

(4) Pladevall, A. op. cit., p.83.

escoles eclesials i catadralcíes. L'accés a l'educació era molt escàs, i els que ho aconseguien, en major part, adquirien uns coneixements bàsics de lectura, escriptura, cant i càlcul.

Els que podien seguir, més enllà dels 15 anys, estudiaven el trívium i el quadrívium. Aquests estudis tenien un caire marcadament clàssic.

El trívium, recordem, inclou la gramàtica, la retòrica i la dialèctica. La llengua d'estudi era el llatí, i la gramàtica s'estudiava a partir de lectures, comentaris i diàlegs.

El quadrívium comprenia els àmbits d'aritmètica, geometria, astronomia i música. L'aritmètica i la geometria eren necessàries per entendre el món (el temps, l'agrimensura, l'arquitectura, la música,...). L'astronomia que s'estudiava provenia dels grecs. L'estudi de la música es dividia en dues vessants: com a ciència i com a pràctica de cant.

A part d'aquests estudis hi havia els de medicina; els estudiants d'aquesta ciència, però, també havien de conèixer les matèries del trívium i del quadrívium.

L'aprenentatge

Gerbert d'Orlhac de ben jove ja va despuntar en els estudis, on se li atribueix un talent natural. Que fos el monjo escollit per l'abat d'Orlhac per anar amb el comte Borrell II a estudiar a Catalunya no sembla una casualitat. Aquest fet significava l'oportunitat de poder tenir a l'abast llibres bons i innovadors que en aquells moments hi havia a Catalunya.

De l'estada de Gerbert a Catalunya en sabem ben poca cosa, el seu deixeble Richer en fa alguna referència però no s'extén gaire. Del seu tutor, el bisbe Ató de Vic, també es disposa de poca informació. El bisbe Ató tenia un bon bagatge intel·lectual i destacava pels seus coneixements de matemàtiques. Sembla que disposava d'una bona biblioteca però no n'hi ha constància. Sabem, però, que tenia relació amb el centre cultural de Girona i el

seu bisbe Gotmar. Aquest va formar part de l'ambaixada dels comtes que el 940 va anar a Còrdova, i no es descarta que de tornada portés alguns llibres

En aquell temps, segons Bisson⁵ Vic tenia probablement una escola elemental, però no sembla que Gerbert hi estudiés. El monjo Richer parla d'Ató com a mestre, títol que en aquell temps significava una relació més personal que institucional. Sembla, doncs, que el que Gerbert va fer bàsicament va ser passar-se moltes hores llegint, ja que va poder accedir a llibres desconeguts fins aleshores a França.

És molt probable que Gerbert consultés altres biblioteques, com les de Ripoll o Girona. També va establir contactes amb altres savis amb els quals es va escriure més endavant demanant llibres que ja havia consultat o noves obres per poder ampliar el seus estudis. Aquestes cartes són una evidència indirecta, per una banda, de llibres que havia pogut tenir a l'abast i, per una altra, de les amistats que va fer al llarg de la seva estada a Catalunya.

Un dels grans enigmes que envolta la figura de Gerbert i que ha portat més discussió és la procedència de les fonts amb què va estudiar i si aquestes eren d'origen llatí o àrab. El que és segur és que Gerbert no coneixia l'àrab i per tant que, en tot cas, el que hauria pogut consultar serien traduccions. Les últimes hipòtesis apunten que a Catalunya pràcticament no va tenir contacte amb les fonts àrabs. El Manuscrit 225 de Ripoll –manuscrit mil·lenari que és la primera constància de la introducció d'instruments astronòmics a l'Europa llatina i sembla derivar d'una sèrie de traduccions àrabollatines– no està datat de forma exacta. L'opinió majoritària actual entre els arabistes és que la data d'aquest manuscrit és posterior a l'estada de Gerbert a Catalunya i que, per tant, no el podia haver consultat. Aquestes afirmacions portarien a pensar que les principals fonts de Gerbert eren llatines.

L'ànsia per aprendre de Gerbert va fer que, un cop a Roma i després de la trobada amb el pa-

(5) Bisson, T. (1999) "L'aprenentatge dels savis pels vols de l'any 1000: les lliçons de Gerbert, Abbo i Fulbert", *Actes del Congrés Internacional Gerbert d'Orlhac* p.571-591.

pa Joan XIII i l'emperador Otó I, aprofités la perspectiva de poder anar a estudiar lògica a Reims i no tornés a Catalunya. Bisson⁶ diu: "el moviment de l'aprenentatge el marcaven les normes socials" i Gerbert ho va saber aprofitar.

La seva correspondència ens permet saber que, de nou a França, va sol·licitar llibres a les seves amistats catalanes. Un d'ells el va demanar a Miró Bonfill de Girona; era un text sobre la multiplicació i divisió, obra d'un suposat jueu Joseph Hispanus, que sembla que podia haver traduït un tractat d'aritmètica àrab i que fos un dels canals d'introducció de les xifres hindoaràbigues. Una altra sol·licitud va ser la d'una traducció d'astronomia àrab a Sunifred Llobet, ardiaca de Barcelona i primer traductor d'àrab que s'ha pogut identificar.

D'altra banda, la qualitat del seu llatí que es pot apreciar en la seva correspondència i en la poesia que es conserva és excepcional en comparació amb els seus contemporanis. Aquesta qualitat li provenia del seu estudi i del bon coneixement que tenia dels clàssics.

L'ensenyament

Tot el que sabem sobre l'ensenyament de Gerbert prové de la seva correspondència i dels dos capítols que el monjo Richer li dedica a la seva Història de França. En canvi, no s'han conservat pràcticament cap dels tractats que se suposa que ell havia escrit.

Les seves capacitats per transmetre li van permetre ocupar el càrrec de mestrescola de Reims i d'instructor dels fills dels emperadors de Germània, entre d'altres. En aquest context és destacable la profunda apreciació que Gerbert tenia per als seus alumnes, fet que es deixa palès en les seves cartes. Però també es feia apreciar i admirar, en són clars exemples la descripció que en fa el seu deixeble Richer i l'amistat que el va unir amb l'emperador Otó III. Més enllà del tracte humà amb els seus

alumnes, Gerbert va ser pioner en el desenvolupament d'instruments per la mesura i el càlcul i el primer a ensenyar teoria musical a França.

Segons Richer, per tal d'ensenyar la gramàtica i la retòrica, Gerbert feia estudiar els clàssics. La dialèctica li va donar fama de filòsof; en aquest àmbit sembla que coneixia els tractats filosòfics de Boeci⁷ i també les traduccions de la ciència grega.

Les seves innovacions principals les trobem en el quadríviem. Deixant de banda l'aritmètica i la geometria que desenvoluparem més endavant, exposem breument algunes de les aportacions en astronomia i música.

Segons el monjo Richer Gerbert va fer fabricar diversos instruments per ensenyar astronomia, ens parla d'una esfera plena, de la significació dels cercles intermedis, de l'esfera per conèixer els planetes, i de l'esfera per conèixer les constel·lacions. En els últims anys el nom de Gerbert ha aparegut relacionat amb el que s'anomena astrolabi de Destombes. Aquest astrolabi carolingi del final del segle X podia haver estat conegut per Gerbert, i alguns s'aventuren a dir que n'era el destinatari.

Pel que fa al camp de la música, Gerbert va comentar l'obra de Boeci, i també és l'autor d'un tractat per a la construcció d'un orgue a Itàlia.

Les matemàtiques

Altre cop la falta de tractats atribuïts a Gerbert d'Orlhac ens obliguen a treballar a partir de la seva correspondència, dels escrits de Richer i de fonts indirectes amb possibles influències de Gerbert. Coneixem a través de la seva correspondència a Constantí, un dels seus alumnes, algunes referències i fragments de dos tractats: *Regulae de numerorum abaci rationabus* (980) i *De norma rationabus* (980-985).⁸

(6) Bisson, T. op. cit., p.588.

(7) Boeci filòsof i matemàtic italià del segle VI. La seva obra més important en matemàtiques és l'Aritmètica.

(8) Bubnov (1899) *Gerberti postea Silvestri II papae opera mathematica* p. 6-22.

Gerbert ha passat a la història de les matemàtiques per ser el primer europeu occidental que va fer servir les xifres hindoaràbigues. Els àrabs manllevaren dels indis unes xifres que més endavant també s'adoptarien a l'Europa occidental. A la Península Ibèrica la constància més antiga d'aquestes xifres la trobem en dos manuscrits conservats a El Escorial, el codex *Vigilanus* (976) i el codex *Emilianus* (992). Així, sembla que Gerbert va poder tenir coneixença d'aquestes xifres durant la seva estada a Catalunya.

El cert és que Gerbert, però, utilitza aquestes xifres com a mitjà per als seus mecanismes de càlcul i no com a expressió de números. No hi ha constància dels símbols que va utilitzar. Sembla que no es podien diferenciar gaire de les que trobem en un tractat particularment meticulós dins un manuscrit conegut com la *Geometria II*, obra apòcrifa atribuïda a Boeci. Aquesta va ser escrita a la primera meitat del segle XI, segurament composta a Lotharingie. Sembla influenciada per la *Regulae de numerorum abaci rationabus* de Gerbert.⁹

L'àbac de Gerbert és de creació pròpia i comprèn la síntesi de diversos coneixements. Manté l'estructura romana dels múltiples de 1000 i pren com a símbols les nou xifres hindoaràbigues. L'àbac que va fer construir tenia 27 columnes. Segons Richer, va fer construir 1000 peces de fusta marcades amb un dels els nou símbols. Les columnes estaven agrupades de tres en tres, de dreta cap esquerra: S, D, C; unitat, desena, centena; \bar{S} =1000, \bar{D} , \bar{C} ; MS=1.000.000, MD, MC i així successivament.

$\bar{M}\bar{C}$	$\bar{M}\bar{D}$	$\bar{M}\bar{S}$	C	D	S	C	D	S

Gerbert parla de singular quan té un número entre 1 i 9; si no especifica la posició es tracta d'una unitat. Anomena article a un dels nou símbols quan acompanyen a un singular en una posició anterior. Així, un compost és un número format per un article i un singular. Un singular o un compost sempre van acompanyats de la indicació de la seva posició. D'aquesta manera, un singular de miler és: 1.000, 2.000, 9.000... i un article de centena i un singular de desena, vol dir, per exemple, 110.

De les operacions que feia Gerbert en l'àbac tenim constància de la multiplicació i la divisió. No tenim cap referència, en canvi, de la suma i la resta, de la qual cosa es desprèn la suposició que no hi va fer cap aportació i que operava com ja feien els romans d'esquerra a dreta. Amb aquest mètode s'ha de tenir en compte que es pot haver de modificar el resultat parcial si els dos dígit sumats són més grans que 10 o en el cas de la resta el dígit del nombre més gran és més petit que el dígit del nombre menor.

Per multiplicar Gerbert col·loca els dos números a l'àbac, el més gran sempre a dalt. Multiplica d'esquerra a dreta i de dalt a baix. Cada vegada que multiplica dos dígit fa una suma parcial.

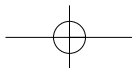
Gerbert dóna 28 normes per saber en cada pas intermedi que es fa quina és la posició que correspon en l'àbac. Ho exemplifiquem amb un parell d'aquestes regles traduïdes al català:

– Una desena per una desena dóna un únic singular de centena i com a molt un article de miler.¹⁰

És a dir, una desena per una desena dóna un dígit en la posició de les centenenes (singular de centena) i com a molt un dígit en la posició de les unitats de miler (article de centena). Per exemple $90 \times 40 = 3.600$. Gerbert col·locaria un 3, que és article de miler, a la posició de l'àbac que correspon

(9) Beaujouan (1996) "Les chiffres arabes selon Gerbert. L'abaque du Pseudo-Boece", *Autor de Gerbert d'Aurillac. Le pape de l'an mil. Album de documents comentés* p. 323-328.

(10) Bubnov, N. op. cit., p. 6-13.



a les unitats de miler, i un 6, singular de centena, a la posició que correspon a les centenens. Representat gràficament com seria a l'àbac:

D	S	C	D	S
	3	6		
			9	
			4	

– Una desena per miler dóna un singular de desena de miler i com a molt un article de miler.

És a dir una desena per miler dóna un dígit en la posició de les desenes de miler (singular de miler) i com a molt un dígit en la posició de les unitats de miler (article de miler). Per exemple $90 \times 4000 = 360000$ 3= article de centena de miler 6= singular de desena de miler.

Veiem la seqüència gràfica d'una multiplicació senzilla: 45×3

C	D	S
	4	5
		3

45x3

C	D	S
1	2	
	4	5
		3

4x3

C	D	S
	1	5
1	2	
	4	5
		3

5x3

C	D	S
	1	3
1	3	5
	4	5
		3

Resultat: 135

Per fer la divisió, distingeix 6 casos en funció dels números que té¹¹:

1. Divisió d'una desena, centena o miler o un nombre intermedi per un singular.
2. Divisió d'una desena, centena o miler per un compost desena i singular.
3. Divisió d'una desena per una desena, una centena per una centena, un miler per un miler.
4. Divisió d'una centena o miler per una desena o un miler per una centena.

5. Divisió d'una centena o un miler per un compost de centena o miler, deixant un espai lliure.

6. Qualsevol quantitat.

Gerbert dóna un mètode per al primer cas i un cop resolt intenta reduir els altres cinc casos a aquest. El que vol resoldre en aquest primer és la divisió d'un nombre menor que 10000 per una unitat (1 o 9). El mètode que utilitza és el que es coneix com la divisió per diferència.

En llenguatge matemàtic actual, l'algorisme del mètode és el següent: s'anomena **s** al singular, s'agafa la diferència de $10 - s = m$.

1r: s'agafa el dividend i el divideix per 10, es guarda la part exacta a l'àbac, li diem **e**.

2n: Si la divisió és exacta s'agafa $n = e * m$

Si no és exacta s'agafa $n = e * m + i$, on **i** és la resta de la divisió anterior

3r: Si $n > 10$ es torna al 1r pas.

Si $s < n < 10$ es va al 4t pas

Si $n < s$, $n = \text{resta}$ es va al 5è pas

4t: Es divideix **n** per **s**. S'obté com a molt una resta menor que el divisor, es va al pas 5è

5è: Es sumen tots els valors de l'àbac: **quocient**. Resultat: **quocient + resta / s**

Exemple: $36/7$

$m = 10 - s = 3$

part exacta de $36/10$ és 3; es guarda 3 a l'àbac

resta $36/10$ és 6; $3 \times 3 + 6 = 15$

part exacta de $15/10$ és 1; es guarda 1 a l'àbac

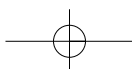
resta $15/10$ és 5; $3 \times 1 + 5 = 8$

$7 < 8 < 10$; $8/7 = 1 + 1/7$; es guarda 1 a l'àbac

Resultat $3 + 1 + 1 + 1/7 = 5 + 1/7$

Els mètodes de Gerbert no van ser mai populars, van restar sobretot a les escoles eclesials i fins i tot en aquests llocs, de mica en mica, van anar quedant en desús. L'obra de Gerbert, però,

(11) Bubnov op. cit., p. 13-22.



va influenciar autors posteriors, ja que la seva empremta es troba en diversos tractats i llibres. Entre ells destaca Adelard de Bath, anglès, autor de la primera traducció al llatí de l'obra d'Al-Khwarizmi, *De numero indorum*; durant els seus estudis va estar en contacte amb França i va conèixer l'obra de Gerbert. Aquest coneixement li va servir per explicar les operacions quan va escriure *Adelard's Regule abasy*, aquest llibre va ser el preludi de la traducció de l'obra d'Al-khwarizmi.

Només per acabar, voldríem accentuar la figura de Gerbert d'Orlhac com a gran home, savi i mestre. Com a aportació a les matemàtiques, destaquem, el seu àbac que de ben segur obrí les portes al sistema numèric que al llarg dels temps s'imposarà a Europa.

Bibliogràfica

BEAUJOUAN, Guy (1996). "Les chiffres arabes selon Gerbert. L'abaque du Pseudo-Boece" A: Autor de Gerbert d'Aurillac. Le pape de l'an mil. Album de documents commentés Paris: École Nationale des chartes. 323-328.

BISSON, Thomas (1999). "L'aprenentatge dels savis pels vols de l'any 1000: les lliçons de Gerbert, Abbo i Fulbert", A: Actes del Congrés Internacional Gerbert d'Orlhac i el seu temps: Catalunya i Europa a la fi del 1r mil·lenni. Vic: Eumo Editorial p.571-591.

BUBNOV, N (1899). Gerberti postea Silvestri II papae opera mathematica Edició microfilmada University Microfilms Internacional, 1990.

KUNITZSH, Paul (1997). "Les relations scientifiques entre l'Occident et le monde arabe à

l'époque de Gerbert, A: Gerbert l'Europeén. Actes du Colloque d'Aurillac Société de les lettres, sciences et arts "La Haute-Auvegne" p.193-203.

MILLÀS, Josep M^a (1931). Assiag d'història de les idees físiques i matemàtiques a la Catalunya medieval. Barcelona: Intitut Parxot.

MUNDÓ, Anacari M. (1999). "Entorn de l'astrolabi de Gerbert", A: Actes del Congrés Internacional Gerbert d'Orlhac i el seu temps: Catalunya i Europa a la fi del 1r mil·lenni. Vic: Eumo Editorial p.665-677.

OCAÑA, Maria (1999). Gerbert d'Orlhac mestre i savi. Vic: Bisbat de Vic.

ORDEIG, Ramon. (1999). "Ató de Vic, mestre de Gerbert d'Orlhac", A: Actes del Congrés Internacional Gerbert d'Orlhac i el seu temps: Catalunya i Europa a la fi del 1r mil·lenni. Vic: Eumo Editorial p.593-620.

PLADEVALL, Antoni (1998). Silvestre II (Gerbert d'Orlhac). Barcelona: Gent Nostra, Columna.

RICHE, Pierre (1999). "Duex siecles d'études gerbertiennes" A: Actes del Congrés Internacional Gerbert d'Orlhac i el seu temps: Catalunya i Europa a la fi del 1r mil·lenni. Vic: Eumo Editorial p.23-42.

RICHE, Pierre (1987). Gerbert d'Aurillac. Le pape de l'an mil, París: Fayard. Traducció al casellà Isabel Peris Madrid: Nerea, 1990.

SAMSÓ, Julio (1991). "Cultura científica àrab i cultura científica llatina a la Catalunya altmedieval: el monestir de Ripoll i el naixement de la ciència catalana" A: Symposium Internacional sobre els orígens de Catalunya (s.VIII-XI) Barcelona. Tom I, p.253-269.