

La importància de la història de les matemàtiques en els currículums de les educacions primària i secundària


Carles Dorce i Polo

¹Dept. de Matemàtiques i Informàtica. UB.
INS Barres i Ones. Generalitat de Catalunya
cdorce@xtec.cat

Resum de la comunicació

La presència de la història de les matemàtiques en els actuals currículums tant de l'educació primària com de l'educació secundària és gairebé testimonial. Per corroborar aquesta realitat, només cal obrir qualsevol dels llibres de text que inunden les aules del nostre sistema educatiu i veurem com els requadres als marges de les pàgines i algunes seccions parcials són les úniques evidències d'un recurs que no només és útil en el procés d'aprenentatge, sinó que aporta cultura científica i transversalitat acadèmica. És doncs de vital importància obrir un debat sobre la importància d'aquesta disciplina i la seva necessària inclusió en els temaris oficials.

PARAULES CLAU: Història de les matemàtiques, innovació pedagògica.

Aquests materials estan sota una llicència Creative Commons 4.0 Internacional del tipus 

La presència de la història de les matemàtiques en els actuals currículums tant de l'educació primària com de l'educació secundària és gairebé testimonial. El Decret d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària (Decret 119/2015), per exemple, no hi fa cap referència explícita en cap de les competències, dimensions i continguts relacionats amb l'àmbit matemàtic. El Decret d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria (Decret 187/2015), per la seva banda, menciona "la utilitat del llenguatge matemàtic i la seva evolució al llarg de la història" dins dels criteris d'avaluació, i inclou alguns aspectes històrics dins dels continguts curriculars, que són:

Continguts de 1r d'ESO:

Numeració i càlcul: Nombres naturals i enters.

- Els nombres indoaràbics, la introducció del zero i els nombres negatius en la història de les matemàtiques.

Mesura: Unitats de mesura de magnituds, longituds, angles i d'àrees.

- Història del metre com a unitat de mesura universal.

Continguts de 2n d'ESO:

Espai i forma: Teoremes de Tales i de Pitàgores.

- Demostracions dels teoremes en diferents contextos històrics.

Estadística i probabilitat: Conceptes bàsics de probabilitat.

- Història dels jocs d'atzar en diferents cultures.

Numeració i càlcul: Nombres racionals.

- Origen i utilització de les fraccions a l'antiguitat (Egipte, Índia, Grècia).

Canvi i relacions: Equacions de 1r grau.

- Orígens de l'àlgebra simbòlica.

Continguts de 3r d'ESO:

Estadística i atzar: Conceptes bàsics de probabilitat.

- L'origen de la teoria de probabilitats..

Canvi i relacions: Equacions de 1r i 2n grau i sistemes d'equacions de 1r grau.

- Història de la resolució de les equacions de 2n grau.

Mesura: Mesures indirectes.

- Història de la mesura del cel (radi de la Terra, distància Terra-Lluna...)

Continguts de 4t d'ESO:

Numeració i càlcul: Nombres racionals i irracionals.

- Mètodes per calcular aproximacions d'arrels quadrades.

Canvi i relacions: Equació de grau superior o igual a 2.

- El triangle aritmètic en la història de les matemàtiques.

Espai i forma: Trigonometria.

- El naixement i primer desenvolupament de la trigonometria al llarg de la història.

Espai i forma: Geometria analítica en el pla.

- Història de la introducció a les coordenades cartesianes.

Mesura: Mesures indirectes.

- La mesura de la distància Terra-Sol i Terra-Lluna.

Estadística i atzar: Estudis estadístics.

- Història de l'estadística aplicada a les ciències socials.

Si bé aquests continguts específics s'emmarquen dins de cadascun dels blocs temàtics del currículum, la rellevància i presència que tenen en els materials didàctics que habitualment es publiquen no passa de concretar-se en apartats introductoris i anecdòtics que desaprofiten el potencial que la història de les matemàtiques té en si mateixa. De fet, ambdós decrets d'ordenació posen molt èmfasi en la relació que les matemàtiques han de tenir amb la vida quotidiana i les altres matèries, i també en el raonament matemàtic com a eina fonamental de la resolució de problemes. Ha de ser, doncs, absolutament beneficiós per a qualsevol estudiant el treball de tots aquells objectius intel·lectuals que van posar les llavors de les matemàtiques actuals, així com de totes les idees que van evolucionar fins a poder presentar la matèria de la manera que ho fem ara. A més a més, fins i tot per a aquells alumnes amb evidències clares de dificultats per entendre el significat i el valor relacional dels conceptes matemàtics, la història de les matemàtiques pot ser una eina bàsica per poder avançar cap al seu èxit educatiu.

La integració de la història de les matemàtiques dins dels currículums obligatoris ha estat força defensada i argumentada al llarg d'aquests últims anys i no només per la relació intrínseca de la història amb la pròpia matèria (Siu i Tzanakis, 2004) sinó perquè aporta tres millores molt considerables (Panasuk i Horton, 2012):

1. El context adequat per a poder comprendre més profundament la revolució dels conceptes matemàtics. És el que pot ser considerat com una humanització de l'ensenyament de les matemàtiques a través de la percepció dels contextos històrics, culturals i socials.
2. La comprensió del desenvolupament intel·lectual de la humanitat a través de la cerca de la solucions a multitud de preguntes que les matemàtiques han plantejat al llarg de la història. És evident que molts dels conceptes que s'aprenen a l'aula van sorgir de la preocupació d'homes i dones brillants que van tenir l'objectiu de resoldre un problema concret a partir de les preguntes que es feien sobre el món que els envoltava.
3. La motivació i l'augment de l'interès de l'alumnat cap a la matèria. La història de les matemàtiques està plena de dades i anècdotes que poden convertir la classe en un espai on l'alumnat tingui la necessitat i l'interès de seguir aprenent propietats i relacions que, fins al moment, no s'havia plantejat.

A més a més, tal com defensen Guevara Casanova i Massa Esteve (2009), l'ús de contextos històrics ha de trencar amb la imatge parcial que tenen els alumnes, els quals consideren la matèria com "una ciència establerta, precisa i immutable, un conjunt de coneixements que sempre s'ha presentat de la mateixa manera i que no és susceptible de patir cap canvi". La introducció dels contextos històrics ha de servir per trencar amb aquesta idea i evidenciar que les matemàtiques són una ciència que ha evolucionat i que, dins d'un context determinat, adquireixen el seu significat adequat. Davant d'aquest plantejament, els professionals de l'ensenyament veuen amb força interès la introducció de la història de les matemàtiques en les seves aules (Siu, 2004; Zuya, 2014). Aquest pas no és senzill i, per exemple, Siu (2006) va recopilar setze possibles excuses per no començar aquesta aventura entre les que hi trobem el no

tenir temps, el no saber com avaluar-ho, la convicció sobre que no ajudarà a motivar l'alumnat, la manca de material sobre el tema i també la de preparació específica,... Tot i així, cap d'aquests factors sembla realment convincent per a que la història de les matemàtiques no pugui ser aprofitada per a millorar el nivell de competències bàsiques del nostre alumnat i tenim una refutació de moltes d'elles en Haverhals i Roscoe (2010). De fet, ara que més que mai es posa en valor la interdisciplinarietat de les matemàtiques, no seria molt interessant fer un primer intent amb la lectura, contextualització, interpretació, raonament i resolució de problemes matemàtics concrets plantejats al llarg de la història? Katz i Michalowicz (2004) ja van intentar potenciar el plaer dels estudiants per la història de les matemàtiques a través del desenvolupament dels conceptes matemàtics en base a la seva connexió amb les altres matèries i la seva construcció acumulativa de coneixement. Aquest tipus d'activitats també han estat plantejades i planificades des de fa temps. Només com a exemple, val la pena fer un cop d'ull a algunes d'aquestes propostes.

1. La primera és la seqüència presentada per Radford i Guérette (2000) on hi trobem com l'alumnat de secundària planteja la resolució de les equacions quadràtiques tal i com es va fer a l'antiga Mesopotàmia al voltant del segle XX aC. Partint de l'equació $x^2 + x = \frac{3}{4}$ i dels passos que l'escriba de la tauleta BM 13901 dona per resoldre-la, aquesta aventura ens porta al raonament geomètric mesopotàmic, explicat abastament per Høyrup (1990). Organitzats en grups cooperatius, els alumnes van haver de trobar les dimensions d'un rectangle de semiperímetre igual a 20 unitats i àrea igual a 96 unitats quadrades usant qualsevol dels mètodes coneguts. Evidentment, no és difícil pensar que l'àlgebra simbòlica de les nostres aules plantegés el sistema d'equacions $x + y = 20$ i $xy = 96$, on x i y són la base i l'altura del rectangle, i la corresponent equació quadràtica $x^2 - 20x + 96 = 0$, de solucions $x_1 = 8$ ($y_1 = 12$) i $x_2 = 12$ ($y_2 = 8$). Tot i així, el mètode de prova-error va ser el que va imposar-se. El professor va seguir la seqüència didàctica (amb un cronograma equivalent a tres classes d'una hora cadascuna) amb la presentació de la geometria mesopotàmica, la discussió de les solucions, la introducció de l'àlgebra simbòlica,... L'activitat en si mateixa és força interessant i permet fer un recorregut pel pensament antic d'una manera clara i útil tant des d'un punt de vista lligat a la resolució de problemes, com des d'un enfocament únicament cultural. En aquest sentit i a casa nostra, Guevara Casanova i Massa Esteve (2009) també han plantejat la resolució geomètrica de les equacions quadràtiques però, aquest cop, a partir del *Hisâb fî al-jabr wa'l-muqqabala* de Muhammad ibn Mûsâ al-Jwârizmî (s.IX), traduïda per Robert de Chester a Segòvia l'any 1145 i que el sevillà Abenbéder va reproduir en el seu *Compendio de Álgebra* (1343). Els alumnes han de respondre cinc preguntes al voltant de la resolució pròpiament plantejada però també sobre el context polític i social del Bagdad del segle IX i sobre la relació que hi ha entre l'algorisme actual de resolució de les equacions de segon grau i la resolució retòrica medieval.

Com a complement a aquest punt, he de plantejar que tota aquesta tasca podria ser adequadament aprofitada per a resoldre l'equació cúbica

$x^3 + px = q$. La història de la pròpia resolució dins del Renaixement italià (Dorce, 2013a) ja és prou divertida i motivadora com per a motivar l'alumnat. Tanmateix, en un ambient didàctic propici, podria construir-se amb cartolina la resolució tridimensional plantejada per Dunham (1993), treballant no només la geometria en l'espai i els volums dels políedres, sinó també la notació algebraica i l'àlgebra polinòmica. En un altre context, l'*l'sagoge in Artem Analyticem* (1591) de François Viète (1540–1603) també pot ser una font de recursos d'aula ja que, per exemple, hi trobem plantejat el conegut com a teorema de Viète, que afirma que si x_1 i x_2 són les solucions d'una equació quadràtica i $S = x_1 + x_2$ i $P = x_1 x_2$ són la seva suma i producte, respectivament, aleshores són la solució de l'equació $x^2 - Sx + P = 0$, i aquest resultat pot relacionar-se directament amb els problemes plantejats a l'antiga Mesopotàmia.

2. Un segon exemple el trobem en l'aprofitament de les propietats numèriques del nombre 1.089 per a treballar els nombres decimals i la introducció del llenguatge algebraic (Dorce, 2013b). El problema s'inicia en una qüestió general plantejada per William Leighton el 1817 i posteriorment concretada per Lewis Carrol el 1898 i permet treballar, sobretot, el càlcul de les operacions amb nombres decimals. El joc en si no és ben bé històric però s'emmarca en el plantejament de Guevara Casanova i Massa Esteve (2009) qui defensen que la introducció d'un context històric a l'aula no té un moment específic i únic dins d'una seqüència didàctica. En aquest cas, l'alumnat de 2n d'ESO veu com els nombres decimals van ser inventats i que abans del segle XVI, Europa treballava amb els nombres mixtos (ja gairebé desapareguts en els nostres llibres de text). Abû'l Hasan Ahmad ibn al-Uqlîdisî (fl. 952), Fibonacci (c.1180–c.1250), Francesc Santcliment (s.XV), Simon Stevin (1548–1620) i John Napier (1550–1617) formen part d'aquest relat i malgrat una primera introducció prevista a l'àlgebra simbòlica, la classe pot agafar vida pròpia i enfocar-se cap a nous algorismes de multiplicació com els recollits per Luca Pacioli (1446/7–1517) en la seva *Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalita* (1494) o el derivat dels regles o ossos que Napier va descriure en la seva *Rabdologia*, publicada pòstumament el 1619. En aquest sentit, no seria difícil implementar els regles de Napier a primària i no només per a multiplicar, sinó també per a dividir. A la xarxa, hi ha múltiples activitats de construcció i ús dels regles, com la plantejada per la Resource Area for Teachers de San José, Califòrnia (Shore, 2003).
3. Un conjunt de nombres que té tota una sèrie de propietats tant curioses com interessants són els nombres combinatoris, els quals poden ser treballats a l'aula a partir del triangle aritmètic (Massa Esteve i Romero Vallhonestà, 2010). Ja sigui com a text històric significatiu per a ensenyar matemàtiques, com a contingut específic de certes unitats didàctiques o com a treball de recerca de batxillerat, el seu estudi pot conduir-nos cap a temes tan diversos com un conjunt de sumes amb unes certes propietats, les potències de 2, la successió de Fibonacci o el binomi de Newton. A més a més, un segon

triangle interessant és el del triangle harmònic plantejat per Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) el 1672 i que implica el càlcul de certes diferències de fraccions. També es poden relacionar ambdós triangles i veure com, a partir de les propietats contrastades d'uns quants nombres, es poden deduir resultats generals. Una proposta més agosserada és la de sumar la sèrie

formada pels inversos dels nombres triangulars pitagòrics ($\sum_{k \geq 1} \frac{2}{k(k+1)}$) a partir del triangle harmònic i entendre com una de les mentes més brillants del segle XVII va afrontar aquest problema.

4. El quart exemple és la lectura directa del *Solutio problematis ad geometriam situs pertinentis* de Leonhard Euler, presentat a l'Acadèmia de Sant Petersburg el 26 d'agost de 1735, amb la resolució de problema dels Ponts de Königsberg (Siu, 1995). El text va ser publicat en anglès l'any 1976 (Biggs, N.L., Lloyd, E.K., Wilson, R.J., 1976) i la seva lectura deixa ben clar com els raonaments matemàtics canvien al llarg de la història. La comprensió dels grafs eulerians, ja sigui des d'un punt de vista recreatiu amb els típics problemes de representar una figura sense aixecar el llapis del paper, com des de l'anàlisi de xarxes en diferents problemes de tecnologia, no té res a veure amb la primera resolució que va donar Euler a la pregunta de si era possible passejar per la ciutat de Königsberg (l'actual Kaliningrad) passant un únic cop per cadascun dels seus ponts. Com a dada interessant, aquest és un dels temes fixos dins dels treballs que fan els alumnes de l'assignatura d'Història de les Matemàtiques del Grau de Matemàtiques que imparteix la Universitat de Barcelona i per l'experiència es pot afirmar que, des d'un punt de vista anecdòtic, tots es sorprenen com un problema tan llunyà a les matemàtiques de l'aula ordinària va acabar derivant en, per exemple, l'actual problema d'acolorir un mapa amb únicament quatre colors (activitat d'aula descrita al [cesire](#)).
5. Finalment, es poden fer moltes activitats geomètriques i trigonomètriques a partir de moltes de les explicacions que trobem en els llibres de text del Renaixement i de les acadèmies militars dels segles XVII, XVIII i XIX. Com a exemple, pot citar-se les propostes de Massa (2014) a partir de la *Nova Scientia* (1537) de Niccolò Fontana (c.1499–1557), més conegut amb el sobrenom de Tartaglia. Tanmateix, hi ha nombrosos exemples que permeten aprofitar a l'aula les antigues tècniques de mesura de distàncies. Una primera mostra són les estimacions de la circumferència terrestre realitzades per Eratòstenes de Cirene (Goldstein, 1984) i per al-Bîrûnî (973–1048) (Lumpkin, 1997; Dorce, 2013a) als segles III aC i IX, respectivament. Ambdues han estat motiu de treballs en grup a l'assignatura d'Història de les Matemàtiques del Grau de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona i l'alumnat va ser capaç de reproduir amb força èxit els processos d'aquests dos grans matemàtics. A més a més, cal assenyalar també tot el potencial que conté la geometria i la trigonometria gregues i xineses a l'aula que podem trobar, per exemple, a Romero, Guevara i Massa (2007) i a Romero, Puig-Pla, Massa i Guevara (2009). D'altra banda, en la *Teorica y practica de fortificacion* (1598) de l'andalús Cristóbal de Rojas (1555–1614) ens trobem amb diversos capítols dedicats a la mesura de distàncies que poden ser

fàcilment reproduïts en els patis dels nostres instituts. Una de les experiències que ja s'ha realitzat amb l'alumnat de secundària és el de la mesura de la longitud del pati de l'institut a partir de les instruccions del capítol XXII "que enseña a medir distancias" (figura 1). L'experiència va ser divertida i es va treballar el teorema de Tales i també la proporcionalitat i les escales a l'haver de comparar el resultat trobat amb els plànols obtinguts a partir del Google Maps.

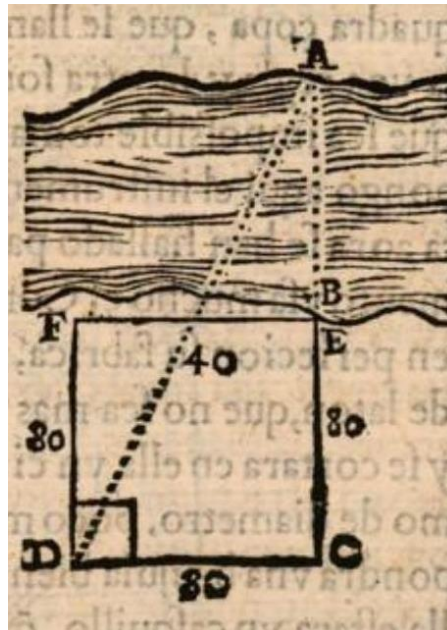


Figura 1: representació de com mesurar l'amplada d'un riu en la *Teorica y practica de fortificacion* (1598)

Evidentment, hi ha molts més exemples concrets d'implementacions de la història de les matemàtiques a l'aula (veure, per exemple, Massa Esteve, Romero Vallhonestà i Guevara, Casanova, 2006, o de manera més global, Swetz, Fauvel, Bekken, Johansson, Katz, 1995) i només cal proposar-se la seva introducció de manera efectiva, arriscar-se i avaluar els resultats. En definitiva, s'hauria de focalitzar l'èxit d'aquesta introducció en tres factors que estan força relacionats entre ells.

1. En primer lloc, la formació del professorat i dels mestres en història de les matemàtiques. És impossible captar l'interès dels nostres alumnes si no tenim la base suficient en aquella matèria que pretenem ensenyar. Hi ha estudis (per exemple, Dejić i Mihajlović, 2014) que ens diuen que hi ha un interès per part del professorat en aquest tipus de formació i al llarg d'aquests últims anys, a Catalunya s'han dissenyat cursos específics sobre història de les matemàtiques com el titulat Història de les matemàtiques per a l'ensenyament a secundària (de 40 hores) organitzat pel Grup d'Història d'ABEAM (curs 2015-2016), les experiències concretes dins dels cursos d'estiu Juliols de la UB titulats Nous reptes i idees per a l'ensenyament de les matemàtiques (curs 2013-2014) i Matemàtiques d'arrel no grega i l'ensenyament de la matemàtica (curs 2009-2010), o el

cicle de conferències Les trifulgues del càlcul: de reptes, dualitats i gegants (curs 2014-2015), organitzat per la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica. Aquest tipus de cursos hauria de ser obligatòria dins de la formació bàsica de qualsevol mestre i professor del nostre sistema educatiu, tan als Graus de Mestre d'Educació Primària com als Màsters de Formació de Professorat de Secundària. A més a més, el Departament d'Ensenyament ha de promocionar cursos de formació permanent que potenciïn el reciclatge de tots aquells docents que no van gaudir d'una formació similar.

2. En segon lloc, la introducció de la història de les matemàtiques en els materials didàctics que s'utilitzen a l'aula és indispensable. Es pot contrastar que els nous llibres de text elaborats arran dels últims canvis curriculars cada cop contenen més seccions dedicades a la història de les matemàtiques però, tot i així, no n'hi ha prou. És necessari que tant les editorials com els propis docents tinguin en compte activitats fonamentades en la pròpia història de les matemàtiques a l'hora d'elaborar els seus respectius materials. A més a més, a l'igual que cada cop s'editen més manuals per treballar les competències bàsiques, s'han de publicar materials amb activitats avaluable d'aula i textos originals que permetin copsar tot el potencial que té la història dins d'aquesta ciència.
3. Finalment però no menys important, són molt necessàries les ganes de fer-ho. Si el docent en sap prou i si té el material adequat, tot ha de sortir bé. Potser la primera vegada no serà del tot satisfactòria perquè hi ha activitats que poden comportar altres maneres de fer a l'aula però, tot i així, només la bona pràctica serà la responsable de l'èxit.

Bibliografia:

- BIGGS, N.L., LLOYD, E.K. i WILSON, R.J. (1976), *Graph Theory 1736-1936*. Clarendon Press, Oxford, 1976.
- DECRET 119/2015, de 23 de juny, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària (DOGC, núm. 6900, 26.09.2015).
- DECRET 187/2015, de 25 d'agost, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria (DOGC, núm. 6945, 28.08.2015).
- DEJIĆ, M. i MIHAJLOVIĆ, A. M. (2014), "History of Mathematics and Teaching Mathematics", *Teaching Innovations*, Vol. 27, Issue 3, pàgs. 15-30.
- DORCE, C (2013a). *Història de la matemàtica. Des de Mesopotàmia al Renaixement*. Publicacions de la Universitat de Barcelona, Barcelona, 2013.
- DORCE, C. (2013b), "El joc del 1089 en l'ensenyament dels nombres decimals i la introducció del llenguatge algebraic", *Noubiaix*, 33, pàgs. 22-34.
- DUNHAM, W. (1993), *Viaje a través de los genios. Biografías y teoremas de los grandes matemáticos*, Pirámide, Madrid, 1993.
- GOLDSTEIN, B. R. (1984), "Eratosthenes on the 'measurement' of the earth". *Historia Mathematica*, Vol. 11, Issue 4, November 1984, pàgs. 411-416.
- GUEVARA CASANOVA, I. i MASSA ESTEVE, M. R. (2009), "La Història de les Matemàtiques dins dels nous currículums de secundària". *Actes d'Història de la Ciència i de la Tècnica*, Nova Època/Volum 2(1)/2009, pàgs. 377-388.
- HAVERHALS, N. i ROSCOE, M. (2010), "The history of mathematics as a pedagogical tool: Teaching the integral of the secant via Mercator's projection". *The Montana Mathematics Enthusiast*, Vol. 7, nos. 2&3, pàgs. 339-368.
- HØYRUP, J. (1990), "Algebra and Naive Geometry. An Investigation of Some Basic Aspects of Old Babylonian Mathematical Thought I", *Altorientalische Forschungen* 17.1 (Jan 1, 1990): 27, pàgs. 27-69.
- KATZ, V. i MICHALOWICZ, K. (eds.) (2004), *Historical Modules for teaching and Learning of Mathematics*. The Mathematical Association of America, Washington DC, 2004.
- LUMPKIN, B. (1997), *Geometry Activities from Many Cultures*, Walch Publishing, Portland, 1997.
- MASSA ESTEVE, M. R. (2014), "Historical activities in the mathematics classroom: Tartaglia's Nova Scientia (1537)", *Teaching Innovations*, Vol. 27, Issue 3, pàgs. 114-126.
- MASSA ESTEVE, M. R. i ROMERO VALLHONESTA, F., (2010), "El triangle aritmètic de Blaise Pascal (1623-1662)", *Biaix*, Vol. 28 i 9 29, pàgs. 6-17.
- MASSA ESTEVE, M. R., ROMERO VALLHONESTA, F. i GUEVARA CASANOVA, I. (2006), "Teaching mathematics through history: Some trigonometric concepts", *The Global and the Local: The History of Science and the Cultural Integration of Europe. Proceedings of the 2nd ICESHS (Cracow, Poland, September 6-9, 2006)*, pàgs. 150-157.

- PANASUK, R. i HORTON, L. (2012), "Integrating history of mathematics into curriculum: What are the chances and constraints. *International Electronic Journal on Mathematics Education*, 7 (1), pàgs. 3-20.
- RADFORD, L. i GUÉRETTE, G. (2000), "Second Degree Equations in the Classroom: A Babylonian Approach", en Katz, V. (Eds), *Using History to Teach Mathematics: An International Perspective. An International Perspective*, The Mathematical Association of America, Washington DC, 2000.
- ROJAS, C. (1598), *Teorica y practica de fortificacion, conforme las medidas y defensas destes tiempos, repartida en tres partes*, Luis Sánchez, Madrid, 1598.
- ROMERO, F., GUEVARA, I. i MASSA, M.R. (2007), "Els Elements d'Euclides. Idees trigonomètriques a l'aula". *Actes de la I Jornada sobre Història de la Ciència i Ensenyament "Antoni Quintana Mari"*, Barcelona, SCHCT, pàgs. 113-119.
- ROMERO, R., PUIG-PLA, C. MASSA, M.R. i GUEVARA, I. (2009), "La trigonometria en els inicis de la matemàtica xinesa. Algunes idees per treballar a l'aula". *Actes d'història de la ciència i de la tècnica*, Vol 2 (1), pàgs. 427-436.
- SHORE, L. (2003), "Napier's Bones. A Calculator from Long Ago", *Resource Area For Teachers*, San Jose, California
- SIU, M.-K.. (1995), "Mathematical thinking and history of mathematics", en F.Swetz, J.Fauvel, O.Bekken, B.Johansson, V.Katz (eds.), *Learn From the Masters: Proceedings of Workshop on History of Mathematics at Kristiansand in August 1988*, Mathematical Association of America, Washington DC.
- SIU, M.-K. (2004). History of mathematics in classroom teaching - appetizer? Main course? Or dessert? *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 3 (1-2), pàgs. V-X.
- SIU, M.-K. (2006). "No, I don't use history of mathematics in my class: Why?." en S.Furinghetti, S.Kraijser i C. Tzanakis (eds.), *Proceedings HPM 2004 & ESU 4 - Revised edition* (pp.268-277). Universitat of Crete, Iraklion, Grècia.
- SWETZ, F., FAUVEL, J., BEKKEN, O., JOHANSSON, B. i KATZ, V. (1995) (eds.), *Learn from the Masters*, The Mathematical Association of America, Washington DC, 1995.
- ZUYA, H. E. (2014), "The Need for the Inclusion of History of Mathematics into Secondary School Curriculum: Perceptions of Mathematics Teachers", *International Journal of Innovative Education Research* 2(2), June 2014, pàgs. 46-51.