

MONOGRÀFIC:

**L'ÀLGEBRA A LA PENÍNSULA IBÈRICA EN EL SEGLE XVI.
PEDRO NÚÑEZ (1502-1578)**

EI LIBRO DE ALGEBRA EN ARITHMETICA Y GEOMETRIA (1567) DE PEDRO NÚÑEZ

*M^è Rosa Massa Esteve, Sabine Rommevaux, Antoni Roca-Rosell
m.rosa.massa@upc.edu, sabine.rommevaux@univ-tours.fr, antoni.roca-rosell@upc.edu*

Els cinc articles següents corresponen a les comunicacions del congrés internacional "L'àlgebra a la Península Ibèrica en el segle XVI. Pedro Núñez (1502-1578)" que va tenir lloc a la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC, Barcelona) el 16 de gener de 2009. Organitzat pel Grup de Recerca d'Història de la Ciència i de la Tècnica (GRHCT) del Departament de Matemàtica Aplicada I de la Universitat Politècnica de Catalunya juntament amb el grup d'Àlgebra del *Centre d'Études Supérieures de la Renaissance* (CESR) de la Universitat François-Rabelais de Tours (França), aquest congrés s'emmarca dins d'una recerca més àmplia sobre les relacions entre les transformacions de la matemàtica i la filosofia natural des del segle XV fins a finals del segle XVII. Les entitats col·laboradores han estat el Ministerio de Ciencia e Innovación (HAR 2008-04795-E), l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (UPC), la Càtedra Unesco de Tècnica i Cultura (UPC), la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica i el Fons de Promoció d'Activitats de la Societat Catalana de Matemàtiques. A totes elles agraiem des d'aquí que hagin fet possible aquest esdeveniment.

Els trets principals del procés d'algebrització són la recerca de nous mètodes analítics recreats amb els mètodes dels antics; el moviment de les línies divisòries de l'aritmètica, l'àlgebra i la geometria en relació amb la terminologia i la metodologia; la introducció i augment de mètodes algebraics en altres àmbits, com ara la teoria de nombres; els obstacles de la compatibilitat de l'àlgebra i la geometria; i la creació d'un llenguatge matemàtic formal per tractar equacions algebraiques, construccions geomètriques i corbes. Les condicions prèviament existents en els textos del segle XVI, com el que s'analitza en aquests articles, ajuden a entendre aquests desenvolupaments. L'anàlisi i contextualització dels manuscrits i documents matemàtics que contenen parts o capítols referits als procediments algebraics poden clarificar quin era l'estatus de l'àlgebra en els estadis precedents a l'algebrització que va tenir

lloc al segle XVII. Hi ha diversos estudis sobre la matemàtica espanyola del segle XVI i, en concret, sobre l'aritmètica mercantil, que permeten situar en una primera aproximació els textos espanyols dins del panorama científic europeu. Tanmateix manca encara analitzar-ne els continguts per conèixer quines influències podien haver rebut i quins mètodes nous presentaven.

Aquests articles es centren, doncs, en el contingut i en l'impacte de l'obra de Pedro Núñez: *Libro de álgebra en aritmética y geometria* (1567). Dedicar una part de la revista a articles sobre aquesta obra queda justificat abastament per la gran influència que va exercir en aquella època i per la singularitat dels procediments i justificacions geomètriques i algebraïques emprades per l'autor.



El primer article, com no podia ser d'altra manera, és de l'especialista sobre Núñez i la seva obra, el professor portuguès Henrique Leitão de la Universitat de Lisboa. L'autor ens presenta detalls sobre les obres de Núñez en un primer apartat, per tot seguit focalitzar la seva anàlisi en el llibre d'àlgebra. Leitão analitza l'impacte de l'obra d'àlgebra i la seva difusió en el seu temps. Per últim el professor Leitão ens presenta la historiografia actual sobre l'àlgebra de Núñez. La cloenda de l'article ja assenjala que la investigació sobre aquesta obra encara no està acabada i manquen molts aspectes per analitzar. Al llarg de l'article Leitão ens aporta molta bibliografia actualitzada i comentada, cosa que fa que el text sigui imprescindible pels qui vulguin investigar sobre aquesta obra d'àlgebra de Núñez.



El segon article titulat *Extension des opérations de l'arithmétique aux nouveaux objets de l'algèbre : l'argumentation de Pedro Nuñez* és de la doctora Marie-Hélène Labarthe de la Universitat de Perpignan. Labarthe anomena aquí "objectes de l'àlgebra" tot el que per Núñez és susceptible de ser sumat, restat, multiplicat, dividit o comparat, o fins i tot allò amb què es pot operar per treure'n l'arrel quadrada. A aquests objectes coneguts de l'aritmètica, Núñez hi afegeix "nous objectes" com ara els binomis, nombres de la forma $a + \sqrt{b}$ on a i b són racionals; els objectes algebraics que resulten de les operacions amb binomis; les *dignitats*, que avui anomenaríem monomis, x , x^2 , x^3 , etc.; els objectes algebraics que resulten de les operacions amb les dignitats, que avui anomenaríem polinomis, fraccions polinòmiques, etc. Labarthe, després de presentar aquests nous objectes, analitza com Núñez abordava la qüestió de l'extensió de les operacions, com ara trobar mitjanes proporcionals i com les justificava, intentant situar el context matemàtic d'aquestes operacions.

Fàtima Romero Vallhonestà de la Universitat Politècnica de Catalunya tracta en el seu article sobre *Les quantitats irrationales a l'Algebra de Pedro Nuñez*. La professora Romero comença mostrant que la major part dels tractats d'àlgebra del segle XVI contenen un capítol dedicat als binomis i als residus i també dedicaven un espai considerable a les operacions amb arrels. Romero assenyala que, en l'estudi de les operacions amb arrels, Núñez no es limita a enunciar una sèrie de regles i a verificar-les després amb exemples numèrics, com feien altres autors de la península Ibèrica del segle XVI, sinó que l'autor enuncia les regles i en fa les demostracions. Romero descriu breument els capítols sobre arrels, estudia què volia dir per Núñez "arrel sorda" i analitza alguna demostració per remarcar-ne les particularitats. En una segona part la professora Romero ens mostra la singularitat del tractament dels binomis per part de Núñez que no segueix la classificació euclidiana com era costum a l'època. Núñez tracta els binomis com a nous objectes algebraics, ja que remarca que vol obtenir les arrels dels binomis en forma de binomis.

La digression sur l'angle de contact dans le libro de Algebra de Pedro Nuñez és el títol de l'article presentat pel doctor François Loget (IUFM, Limoges; CESR, Tours). El professor Loget assenyala que, al començament del llarg desenvolupament que Núñez fa sobre les proporcions, l'autor disserta breument sobre la qüestió de l'angle de contacte. Núñez dóna la seva visió sobre un tema que va ser objecte de vius debats dins de la comunitat matemàtica del segle XVI. És l'angle de contacte una quantitat? És del mateix gènere que una quantitat rectilínia? Es pot comparar? Contestant aquestes qüestions Núñez es desmarca de la posició que havia defensat Jacques Peletier (1517-1582) en els seus comentaris als *Éléments* de 1557. La

digressió de Nuñez sobre l'angle de contacte és interessant en molts aspectes, ja que condueix a plantejar-ne la seva genealogia i la seva circulació. Loget disserta sobre alguns dels arguments de Núñez que difereixen dels proposats pels seus contemporanis i en remarca l'originalitat, situant l'àlgebra de Núñez com a tema de debat entre Peletier i Clavius.

L'últim article titulat *Àlgebra i geometria al Libro de Álgebra en Arithmética y Geometria (1567) de Pedro Núñez* és de la doctora M^a Rosa Massa-Esteve de la Universitat Politècnica de Catalunya. La professora Massa en el seu text aporta noves idees sobre el tractament de les relacions entre àlgebra i geometria a l'obra de Núñez. Partint del context de les aritmètiques espanyoles ja publicades, l'autora mostra que l'obra de Núñez no sembla haver rebut clarament la seva influència. Al llarg de tota l'obra, les relacions entre l'àlgebra i la geometria són constants, ja sigui en la justificació geomètrica de les regles algebraïques, o bé en la utilització de l'àlgebra per resoldre problemes de geometria pràctica. Massa analitza la construcció de Núñez de la solució de l'equació de segon grau tot reflexionant sobre els seus arguments i el seu significat, i sobre la seva possible influència en autors posteriors. El tret més singular és la importància cabdal de les proposicions d'Euclides en la seva obra que li permeten fonamentar amb certesa les regles algebraïques, establint una singular complementarietat entre l'àlgebra i la geometria a l'àlgebra de Núñez.

Per la investigació sobre l'algebrització i els seus antecedents, l'àlgebra de Núñez té una significació especial i els articles que presentem aquí, d'una banda, aclareixen molts dubtes sobre la visió algebraica de Núñez i, per l'altra, plantegen nous i engrescadors interrogants.