

# ASTRONOMIA I COSMOLOGIA EN L'OBRA DE JERONI MUNYÓS

Víctor Navarro Brotons

Institut d'Estudis Documentals i Històrics sobre la Ciència  
Universitat de València-CSIC

El professor Bernard Cohen, en el seu llibre sobre *Les revolucions científiques*, d'acord amb les idees desenvolupades per diversos autors sobre l'anomenada "revolució copernicana", ha posat en relleu que la literatura astronòmica escrita entre 1543 i 1600 no palesa signes d'una revolució.<sup>1</sup> Si tingué lloc una revolució, diu Cohen, aquesta es produí el segle XVII i no el XVI, i va estar associada amb els noms de Kepler, Galileu, Descartes i Newton. Aquests autors construïren una física que pot considerar-se pròpiament "nova", tal i com figurava en la famosa obra de Kepler dedicada al planeta Mart.<sup>2</sup> Fins a a darrera del segle XVI les modificacions del sistema ptolemaic -si és que una cosa semblant mai no va existir- es varen fer sempre d'una manera parcial, com ha assenyalat Bernard Goldstein.<sup>3</sup> El mateix Copèrnic, que proporcionà el punt de partida d'aquella revolució, no va qüestionar la validesa dels models ptolemaics i tractà de preservar-ne els efectes des d'una perspectiva heliocèntrica. El seu rebuig de l'equant no és sinó un retorn als cànons grecs de circularitat i d'uniformitat, i els seus models alternatius als ptolemaics, com ara el de la Lluna, ja havien estat utilitzats pels astrònoms àrabs.<sup>4</sup> Com va dir Kepler, Copèrnic representà Ptolemeu i no la natura, i va continuar combinant moviments circulars per tal d'ajustar-los a les dades d'observació. D'altra banda, els arguments desenvolupats per Copèrnic per tal de fer plausible el moviment de la Terra, a més de no ésser originals, no deixaven d'ésser hàbils retocs *ad hoc* de la filosofia natural ortodoxa, a la qual Copèrnic no volia enfrontar-se.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Cf. COHEN (1985), pp. 107-145. Vegeu també la bibliografia mencionada per aquest autor.

<sup>2</sup> KEPLER (1609) *Astronomia nova AITIO HTO seu Physica coelestis*.

<sup>3</sup> GOLDSTEIN (1987).

<sup>4</sup> Vegeu VERNET (1974), pp. 57-70, i la bibliografia mencionada en aquest treball.

<sup>5</sup> Vegeu JARDINE (1982).

Sens dubte, l'astronomia copernicana, interpretada des d'una epistemologia realista, constituïa un formidable desafiament a la cosmologia aristotèlica i ptolemaica. Però, tal i com ho ha posat en relleu Nicolas Jardine,<sup>6</sup> aquest desafiament no fou plantejat per les generacions immediatament subsegüents a Copèrnic.

Fou cap al final del segle XVI, i possiblement en relació amb el canvi en l'estatus o rol social de l'astrònom i de la astronomia com a disciplina,<sup>7</sup> quan una sèrie d'autors experts en les tècniques astronòmiques varen engegar un ampli debat cosmològic, en particular d'ençà l'estudi de la supernova de 1572 i dels cometes de 1577 i d'anys posteriors.<sup>8</sup> Aleshores es va crear el clima intel·lectual necessari per tal que foren possibles les realitzacions de Tycho Brahe, Kepler i Galileu. Dins d'aquest context i des d'aquesta perspectiva, l'obra del científic valencià Jeroni Munyós adquireix un interès particular, com intentaré explicar en aquesta comunicació.

Jeroni Munyós va nèixer a València. Estudià arts a la Universitat d'aquesta ciutat, on es va graduar de batxiller, el 1537. Després, viatjà arreu d'Europa per tal de completar la seua formació. En un manuscrit,<sup>9</sup> es declara deixeble d'Oronce Finé, la qual cosa suggereix que va estudiar també al Col·legi de França. Va ocupar durant alguns anys la càtedra d'hebreu de la Universitat d'Ancona i, abans de 1556, tornà a València, on va exercir de catedràtic d'hebreu i de matemàtiques, entre 1563 i 1578; aquest darrer any es traslladà a Salamanca, per tal d'ocupar-hi la càtedra de matemàtiques. Va morir a Salamanca cap al 1591.<sup>10</sup>

A Espanya, Munyós va gaudir d'una gran notorietat. Autors com ara Ginés de Rocamora, Diego Pérez de Mesa i altres compatriotes i deixebles, coincidien a

<sup>6</sup> JARDINE (1982) i JARDINE (1984), pp. 57-70.

<sup>7</sup> Segons WESTMANN (1980).

<sup>8</sup> Sobre el cometa de 1577, vegeu HELLMAN (1971); i sobre la supernova de 1572, NAVARRO BROTONS (1981) i la bibliografia mencionada en aquest treball. Vegeu també MORAN (1982).

<sup>9</sup> Cf. *Astrologiarum et Geographicarum institutionum libri sex*, M.S. Biblioteca Apostòlica Vaticana, Vat.lat. 6.988, f. 68v.

<sup>10</sup> Per a la biografia de Munyós, vegeu NAVARRO BROTONS (1981).

assenyalar els seus grans coneixements "en totes les facultats", particularment en "llengües, teologia positiva, matemàtiques, i filosofia aristotèlica i platònica".<sup>11</sup> A la resta d'Europa, la seua fama fou deguda sobretot als seus treballs sobre la supernova de 1572, difosos en un llibre sobre el fenomen, editat a València,<sup>12</sup> i traduït al francès.<sup>13</sup> L'autor de la traducció fou Guy Lefèvre de la Boderie, membre força actiu del cercle de Guillaume Postel que va col·laborar en la preparació de la Bíblia Políglota.<sup>14</sup> Cal sospitar que el mediador entre Munyós i Lefèvre fou Arias Montano. D'altra banda, els treballs del valencià es difongueren també gràcies a la correspondència que mantenia amb diversos científics europeus, com ara el metge i matemàtic vienès Bartholomaeus Reisacherus, i l'astrònom i metge imperial bohemí Thaddaeus Hagecius.<sup>15</sup> Aquest darrer va donar a conèixer les investigacions de Munyós sobre la supernova a Tycho Brahe, el qual les conentà àmpliament i, en general, elogiosament, a la seua *Astronomiae Instauratae Progymnasmata*.<sup>16</sup>

La importància dels treballs i les conclusions de Jeroni Munyós sobre la supernova de 1572, en el context dels debats cosmològics suscitats per la nova estrella, ha estat destacat per diversos autors i molt especialment per Doris Hellman.<sup>17</sup> Efectivament, l'astrònom valencià, a més de determinar amb notable precisió les coordenades de l'astre, va estimar-ne la paral·laxi i de la seua absència apreciable va inferir que era un cos de natura celeste, la qual cosa permetia d'afirmar,

<sup>11</sup> Cf. MEDINA (1590), fol. 226, mencionat per COTARELO VALLEDOR (1943), p. 23.

<sup>12</sup> MUÑOZ (1573). Edició facsímil a NAVARRO BROTONS (1981).

<sup>13</sup> MUÑOZ (1574).

<sup>14</sup> Sobre Le Fèvre de La Boderie, vegeu SECRET (1969).

<sup>15</sup> Vegeu NAVARRO BROTONS (1981), on figura l'edició facsímil, transcripció i traducció al castellà de la còpia manuscrita d'una carta de Munyós a Reisacherus. Els manuscrits de la correspondència entre Munyós i Hagecius es conserven a la Biblioteca Nacional de Viena (lat. 1068566 i lat. 1069841) i foren editats per J.L.E. Dreyer en BRAHE (1913-1929), vol. VII, pp. 395-403.

<sup>16</sup> Cf. BRAHE (1913-29), vol. VII, pp. 80-87. Vegeu NAVARRO BROTONS (1981), pp. 70-74.

<sup>17</sup> HELLMAN (1959 i 1964).

contra un dels principals dogmes de la filosofia aristotèlica, que els cels eren corruptibles.

Per la meua part, en un llibre que vaig publicar el 1981,<sup>18</sup> dedicat als treballs d'astronomia de Jeroni Munyós, vaig incloure una edició facsímil del seu *Libro del nuevo cometa*, dedicat a la supernova, i també el facsímil d'una còpia d'una carta de Munyós a Reisacherus sobre el mateix tema; còpia realitzada, pel que sembla, pel mateix Tycho Brahe. També vaig editar-hi un opuscle de caire astrològic, dedicat al cometa del 1577. Aleshores, i llevat d'un tractat d'astrologia que es conserva a la Biblioteca Nacional de Madrid,<sup>19</sup> aquest era tot el material que havia pogut reunir dels treballs d'astronomia del científic valencià, malgrat que els seus contemporanis -i el mateix Munyós- citaven altres diverses i importants obres seues i en feien ús.<sup>20</sup> Recentment i gràcies als *Itiners* o catàlegs de manuscrits renaixentistes fets per Kristeller,<sup>21</sup> que finalment vaig poder consultar, he localitzat i aconseguit microfilms d'un important volum de manuscrits de Munyós, alguns autògrafs i altres còpies. Tots plegats, sumen 813 folis, és a dir, 1626 pàgines en llatí, l'estudi dels quals estic realitzant i els primers resultats del qual ofereixo ací, en reduït resum. Inclouen, aquests manuscrits, comentaris al llibre segon de la Història Natural de Plini;<sup>22</sup> comentaris als quatre primers llibres dels Elements d'Euclides, segons la versió de Theó i els comentaris de Procle al llibre primer; un curt tractat de trigonometria plana; un tractat sobre el planisferi de Rojas-Gemmma Frisius i sobre les seues aplicacions; comentaris a l'Optica d'Euclides; un tractat de cosmografia (astronomia i geografia)<sup>23</sup> i una traducció llatina anotada dels comentaris de Theó a l'Almagest de Ptolemeu.<sup>24</sup> L'anàlisi interna d'aquests manuscrits sembla indicar que alguns foren redactats per

<sup>18</sup> NAVARRO BROTONS (1981).

<sup>19</sup> M.S. 9.287.

<sup>20</sup> Vegeu NAVARRO BROTONS (1981), pp. 26-32.

<sup>21</sup> KRISTELLER (1963-67 i 1983).

<sup>22</sup> M.S. conservat al Armagnaeanske Institut de Copenhaguen, AM 812.

<sup>23</sup> Tots aquests manuscrits es conserven a la Biblioteca Vaticana, Vat. lat. 6.996, 6.997 i 6.998.

<sup>24</sup> Biblioteca Nacional de Nàpols, M.S. VIII 33.

a les lliçons que Munyós professava a València i a Salamanca. D'altra banda, cal assenyalar que es troben dispersos per diverses biblioteques europees: Biblioteca Nacional de Nàpols, Arnamagneanske Institut de Copenhague i Biblioteca Apostòlica Vaticana, la qual dispersió podria ser un indicatiu de la seua difusió.

Cal preguntar-se també perquè Munyós no va publica-los mai; i la resposta ens la suggereix el mateix autor. Així, a l'esmentada carta a Reisacherus, li diu: "m'he reservat moltes altres coses, a més de les que he divulgat en aquest llibre [és a dir, el llibre sobre la supernova], indignat, perquè a canvi de les meues realitzacions no sols no m'han donat les gràcies, sinó que, a més a més, he estat ruixat d'injúries per molts teòlegs, filòsofs i cortesans del rei Felip, per la qual cosa he decidit amagar les meues investigacions i, com diu Horaci, ni les alegries no són només per als rics, ni ha viscut mal qui en vida i en mort ha passat inadvertit"; i, més endavant, afegeix: "en el futur invertiré els meus diners millor de com ho he fet fins ara en la impressió de llibres".<sup>25</sup>

En relació amb l'astronomia i la cosmologia, l'examen d'aquests escrits mostren que el 1572, és a dir, quan Munyós va observar el nou estel i va inferir-ne que els cels eren corruptibles, ja tenia unes idees cosmològiques molt precises, obertament antiaristotèliques i de clara inspiració estoica. Així, en els comentaris a Plini, redactats al voltant del 1568, segons que consta en el manuscrit,<sup>26</sup> al fil de l'explicació i discussió de les idees d'aquest autor, Munyós nega l'existència de l'esfera de foc i dels orbes o esferes celestes; contra els orbes sòlids o cristal·lins aporta, entre d'altres, arguments òptics, com ja ho havia fet, uns anys enrere, el matemàtic francès Jean Pena.<sup>27</sup> Per a l'astrònom valencià, tot l'univers, des de la Terra, que n'ocupa el centre, fins als seus límits, està ple d'aire, el qual impregna

<sup>25</sup> NAVARRO BROTONS (1981), p. 108.

<sup>26</sup> El manuscrit no porta data, però al full 5v s'hi pot llegir: "*hoc anno qui est 1568 a natali Christi*".

<sup>27</sup> Pena també estava força influït pels estoics. Cf. BARKER (1984) i BARKER; GOLDSTEIN (1988). Vull subratllar que si bé és cert que Tycho Brahe va eliminar definitivament les esferes celestes de l'astronomia, abans d'ell, Pena, Munyós i Rothman ja les havien qüestionat seriosament, tant per raons cosmològiques, com físiques i astronòmiques. Sobre Rothman i la seua influència en Tycho Brahe, vegeu MORAN (1982). Quant a Pena, el mateix Brahe el menciona. La influència de Munyós, en canvi, està per determinar. Un possible indicatiu és que els comentaris a Plini es conserven a Copenhaguen.

totes les substàncies del món, referència evident al pneuma estoic. Els planetes, segons Munyós, es mouen per la seua pròpia força (*vis*) o natura per l'aire còsmic, com els peixos en el mar o els ocells per l'aire que envolta la terra, i no arrossegats pels orbes de la tradició aristotèlica i medieval. El món acaba allí on eixa substància, l'aire, no pot enrarir-se més, i la seua forma és incognoscible, per bé que Munyós, tot i basant-se en consideracions astrològiques segons les quals les constel.lacions pròximes al Pol són més fredes, suggereix que és més ample que alt. Així mateix, i d'acord també amb els estoics, opina que és possible que més enllà dels límits del món hi haja un buit immens. Això és, per a Munyós l'Univers és una bombolla d'aire en un oceà de buit. Els cels, a més, són corruptibles i els planetes i les estrelles contenen a la seua composició els mateixos elements i qualitats que la Terra, per bé que pensa, a partir també de consideracions astrològiques, que en cada un d'ells predominen certs elements o qualitats, les quals transmeten a la Terra: així, el Sol i Mart són de foc; Venus, en canvi, és de natura aèria, càlida i humida; Saturn és fred, sec i terrenal, etc. Els cometes, d'altra banda, es formen al cel supralunar i són, per tant, cossos celestes. Ací, a propòsit d'aquests estels, Munyós insisteix que, referent al seu lloc i a la seva substància, no s'ha de donar crèdit a Aristòtil, ans als matemàtics, que estan més capacitats, per tal de considerar l'assumpte de forma més adient que els filòsofs.<sup>28</sup>

A més a més, els comentaris a Plini de Jeroni Munyós constitueixen un magnífic exemple d'anàlisi i crítica d'un text clàssic segons els canons de l'humanisme renaixentista. El científic valencià hi desplega la seua enorme erudició i els seus coneixements filològics, situa les idees de Plini en el context de la seua època i, en cada tema, descriu les possibles fonts i compara els punts de mira de Plini amb els dels científics i filòsofs grecs i romans. Freqüentment, menciona Plató i Hermes Trimegistus, per les idees dels quals mostra una clara simpatia. Una part important del manuscrit està dedicada a la discussió de qüestions ètiques i teològiques, d'acord també amb la tradició estoica, en la qual l'ètica i la cosmologia estaven estretament lligades. Munyós critica Plini i el considera impiu per no creure en la providència divina i es remet a les Escripures i als Pares de l'Església, per tal de donar suport a les seues idees, ja que vol situar-se sempre dins de l'ortodoxia religiosa. D'altra banda, insisteix, però, en la distinció entre les qüestions naturals, és a dir, aquelles que afecten els nostres sentits i poden ésser discutides racionalment, i les qüestions de fe. També defensa l'astrologia i subratlla que aquesta és lícita sempre que s'ocupe de la investigació de les influències i de les seues causes naturals. No ho és quan nega

<sup>28</sup> A hores d'ara prepare l'edició d'aquest manuscrit.

el lliure albir.

A la traducció comentada dels comentaris de Theó a l'Almagest, Munyós dedica també algunes pàgines a discutir qüestions cosmològiques i presenta idees semblants a les exposades sobre la naturalesa dels cels i dels astres i sobre l'existència o no de les esferes celestes.<sup>29</sup> A més a més, ací desenvolupa amb més detall les seues opinions sobre el moviment planetari. En aquest sentit, les seues idees són una curiosa síntesi entre la cosmologia estoica i les propostes d'Alpetragius (al-Bitruji).<sup>30</sup> Així, per a Munyós, no es pot concebre que els planetes, que es mouen, segons ell pensava, sense estar lligats a cap esfera, per l'aire celestial i gràcies a la seua pròpia vis o força, es moguen amb moviments contraris: un, d'est a oest, comú a tots els astres, i altre, d'oest a est, propi i peculiar de cada planeta. L'única explicació plausible és que en realitat sols fan un moviment d'est a oest, quelcom més lent que el de les fixes i molt més lent com més pròxim està el planeta de la Terra, ja que l'aire es fa més dens segons la mateixa proporció. El moviment dels planetes, a més, és no uniforme i té lloc segons trajectòries irregulars de pols variables a les quals Munyós anomena espirals. Que un astrònom tan competent com el valencià Jeroni Munyós accepte una teoria tan ingènua -i desprestigiada entre els més destacats especialistes de l'astronomia medieval i renaixentista- sols es pot explicar a partir de la perplexitat consegüent a l'abandó de l'antic esquema d'esferes i d'intel·ligències i del desig d'oferir una interpretació coherent amb les seues idees cosmològiques, amb la Terra immòbil en el centre del món. Ací és interessant assenyalar que Francis Bacon defensà una teoria semblant en els seus escrits cosmològics.<sup>31</sup> A Espanya, aquesta teoria va comptar amb altres seguidors el segle XVI i el XVII. Així, Diego Pérez de Mesa, en els seus *Comentarios de Sphera*, redactats cap al 1596, defensa idees cosmològiques semblants a les de Munyós i, probablement, inspirades en la lectura de les obres de l'astrònom valencià. Parla també del moviment espiral i cita explícitament Alpetragius, a més de Munyós.<sup>32</sup>

<sup>29</sup> Als fulls 21r-38r, en els comentaris a la seua traducció del primer llibre de Theó.

<sup>30</sup> Sobre Alpetragius, vegeu GILLISPIE (ed.), pp. 33-36.

<sup>31</sup> BACON (1857-1874), vol. III, pp. 779-780.

<sup>32</sup> Sobre Pérez de Mesa, vegeu la veu a LOPEZ PIÑERO, J.M.; GLICK, T.F.; NAVARRO BROTONS, V.; PORTELA MARCO, E. (dirs.) (1983), pp. 160-162. Sobre els seguidors espanyols d'aquesta teoria el segle XVII, molt popular entre els científics jesuïtes,

D'altra banda, a la resta del manuscrit, Munyós ignora la seua teoria i no ens n'ofereix més detalls. Només indica de passada que, des d'un punt de vista pràctic, és equivalent a la de Ptolemeu.

Al meu semblar, i després d'un primer examen, aquest voluminós manuscrit de 600 fulls en llatí, amb lletra petita, quelcom deteriorat i amb moltes ratlles i correccions, constitueix una de les obres d'astronomia més importants -si no la més important- de les produïdes a l'Espanya del segle XVI. Al fil del text de Theó, Munyós comenta i discuteix quasi tots els aspectes de l'astronomia ptolemaica, tot contrastant-los amb les observacions i els càlculs dels altres astrònoms clàssics, medievals (àrabs i cristians) i renaixentistes, incloent-hi Copèrnic, al qual cita amb relativa freqüència. A més a més, aporta les seues pròpies observacions, força abundants, realitzades principalment els anys 1570-1584. També aporta solucions i tècniques pròpies en diverses qüestions, i noves taules, sempre dins del marc de la tradició ptolemaica. El text, no cal dir-ho, mereix una anàlisi detinguda que ací no puc oferir.

Quant a la teoria heliocèntrica, Munyós la descriu, tant en els comentaris a Plini<sup>33</sup> com en els comentaris de Theó,<sup>34</sup> i la rebutja amb arguments astronòmics semblants als presentats per Ptolemeu i Theó contra el moviment de la Terra; també afegeix algun argument de caire mecànic (el tir vertical). Tot i amb això, al meu semblar, allò que degué pesar més en Munyós perquè no acceptara el sistema copernicà, foren les seues idees cosmològiques, d'inspiració estoica, tal i com he explicat, i també les seues conviccions astrològiques. La situació central de la Terra en el món era, com hem vist, un element essencial. En una carta de Munyós al metge i astrònom txec Thadaeus Hagecius,<sup>35</sup> davant dels retrets d'aquest a les declaracions de Munyós que preferia més Regiomontanus que no Copèrnic i Reinhold, el valencià li comentà alguns errors de Copèrnic en els càlculs i les determinacions dels fenòmens celestes i afegí que ell n'havia elogiat freqüentment i amb vehemència la doctrina. També, que a les seues classes a la Universitat de València, que professava d'ençà

vegeu NAVARRO BROTONS (1983 i en premsa a).

<sup>33</sup> Full 14r.

<sup>34</sup> Fulls 34v-35r.

<sup>35</sup> Mencionada a la nota 14.



dotze anys, utilitzava i recomanava les obres de Reinhold juntament amb les de Regiomontanus. Tot seguit, però, confessava les seues reserves sobre les "hipòtesis" -així les anomena- de Copèrnic i afegia que les acceptaria si fossen millors que les dels antics; finalment, sobre aquest tema, remet a la seua traducció de Theó.

Per acabar, em referiré breument a una qüestió que ha estat tema de debat entre els historiadors espanyols i que ha despertat l'interès dels autors d'altres països. Es tracta del problema de si es va ensenyar o no Copèrnic a la Universitat de Salamanca.<sup>36</sup> Com tothom sap, a les Constitucions del 1561 d'aquesta Universitat es va incloure Copèrnic, tot i deixar l'elecció entre aquest i Ptolemeu, o algun dels seus comentadors, "*al voto de los oyentes*". Tanmateix, Fernández Alvarez, de l'examen dels *Libros de visitas* a la càtedra d'astrologia, va concloure que els estudiants mai no van triar Copèrnic i que, per tant, mai no s'hi va ensenyar la seua teoria.<sup>37</sup> Amb tot, i deixant a banda ara el fet que aquests Llibres de visites no estan complets, el coneixement que ara tenim de l'obra de Jeroni Munyós -que va ensenyar astronomia a Salamanca durant més d'una dècada- i el que ara sabem del possible contingut d'aquest ensenyament, ens permet aventurar que, tant a Salamanca com a València, es va discutir el sistema de Copèrnic, més que fora per criticar-lo. També, que els alumnes de totes dues universitats varen tenir l'oportunitat d'adquirir un excel·lent domini de les tècniques astronòmiques vigents en la seua època, des d'Hiparc i Ptolemeu fins a Copèrnic i Reinhold, de la mà d'un dels astrònoms, al mateix temps que humanista, més destacats de l'Europa de l'època. Així, doncs, i encara que la qüestió queda sense una resposta total i definitiva, almenys es pot formular d'una manera més complexa. Com va dir el poeta, no ens interessa el color, sinó el matís.<sup>38</sup>

<sup>36</sup> Sobre aquest tema, vegeu BUSTOS TOVAR (1973); FERNANDEZ ALVAREZ (1974) i NAVARRO BROTONS (1973 i en premsa b).

<sup>37</sup> FERNANDEZ ALVAREZ (1974).

<sup>38</sup> Vull insistir en el fet que al segle XVI el debat no es va centrar tant en el moviment de la Terra com en la heterogeneïtat, postulada per Aristòtil, entre el món sublunar i la regió celest. Com he mostrat al meu NAVARRO BROTONS (en premsa b), a l'Espanya del segle XVI, segons els nostres coneixements actuals, ningú no va acceptar el sistema de Copèrnic. Zúñiga el defensà en el seu comentari a Job, però després es va retractar tot justament perquè la idea d'una Terra planetària era contrària a les seues conviccions filosòfiques, segons les quals, d'acord amb la tradició aristotèlica, els cels eren incorruptibles.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

BACON, F. (1857-1874) *The works of Francis Bacon*, Londres, 7 vols.

BARKER, P. (1984) "Jean Pena and Stoic Physics in the Sixteenth Century", dins EPP, R.H. (ed.) *Recovering the Stoics*. Southern Journal of Philosophy, vol. 23, suplement, pp. 93-107.

BARKER, P.; GOLDSTEIN, B.R. (1988) "The Role of Comets in the Scientific Revolution", *Studies in the History and Philosophy of Science*, vol. 19, pp. 299-319.

BRAHE, T. (1913-1929) *Opera omnia*, J.L.E. Dreyer (ed.), 15 vols, Copenhaguen.

BUSTOS TOVAR, E. de (1973) "La introducción de las teorías de Copérnico en la Universidad de Salamanca", *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, vol. 67, pp. 235-253.

COTARELO VALLEDOR, A. (1943) "El misterio de la estrella: un español lo esclarece", *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, vol. 79, pp. 12-35.

FERNANDEZ ALVAREZ, M. (1974) *Copérnico y su huella en la Salamanca del Barroco*. Salamanca.

GILLISPIE, C.C. (ed.) (1978) *Dictionary of Scientific Biography*, vol.XV, suplement I, New York.

HELLMAN, C.D. (1959) "The New Star of 1572: its Place in the History of Astronomy", *Actes du IXe Congrès Internationale d'Histoire des Sciences* (Barcelona-Madrid, 1959), pp. 482-487.

---- (1964) "The Gradual Abandonement of the Aristotelian Universe: A Preliminari Note on Some Sidelights", *Melanges Alexandre Koyré*. Hermann, París, vol.I, pp. 283-293.

---- (1971<sup>2</sup>) *The Comet of 1577: Its Place in the History of Astronomy*. Ams Press, Nova York.

JARDINE, N. (1982) "The significance of the Copernican Orbs", *Journal of the History of Astronomy*, vol. 13, pp. 168-194.

---- (1984) *The Birth of History and Philosophy of Science*. Cambridge University Press, Cambridge.

KRISTELLER, P.O. (1963-67) *Iter Italicum*. The Warburg Institut, Londres, 2 vols.

---- (1983) *Alia Itinera I: Australia to Germania*. The Warburg Institut, Londres.

LOPEZ PIÑERO, J.M.; GLICK, T.F.; NAVARRO BROTONS, V.; PORTELA MARCO, E. (dirs.) (1983) *Diccionario Histórico de la Ciencia Moderna en España*. Península, Barcelona.

MEDINA, P. (1590) *Libro de las grandezas y cosas memorables de España*. J. Gracia, Alcalá.

MORAN, B.T. (1982) "Cristoph Rothmann, the Copernican Theory, and Institutional and Technical Influences on the Criticism of aristotelian Cosmology", *The Sixteenth Century Journal*, vol. 13, pp. 85-103.

MUÑOZ, J. (1573) *Libro del nuevo cometa*. P. de Huete, València.

---- (1574) *Traicté du nouveau comete*. M.le Jeune, París.

NAVARRO BROTONS, V. (1974) "Contribución a la historia del copernicanismo en España", *Cuadernos hispano-americanos*, núm. 283, pp. 3-24.

---- (1981) "La obra astronómica de Jerónimo Muñoz" (introducció a l'edició facsímil del Libro del nuevo cometa i altres obres de J. Munyós). Hispaniae Scientia, València.

---- (1985) *Tradició i canvi científic al País Valencià Modern*. Tres i Quatre, València.

---- (en premsa a) "Tradition and Scientific Change in Modern Spain: the Role of the Jesuits", dins FEINGOLD, M. (ed.) *The Jesuits and the Scientific Revolution*. Princeton University Press, Princeton.

---- (en premsa b) "Copernicanism and Natural Philosophy in Sixteenth-Century Spain: The Case of Diego de Zúñiga".

SECRET, F. (1969) *L'ésoterisme de Guy Le Fèvre de La Boderie*, Droz, Ginebra.

VERNET, J. (1974) *Astrología y astronomía en el Renacimiento*. Ariel, Barcelona.

WESTMAN, R.S. (1980) "The astronomer's rôle in the sixteenth century: a preliminary study", *History of Science*, vol. 18, pp. 105-147.