

La farmacologia de Ramon Llull: de la medicina en la Figura Elemental als reticles matemàtics

**Anthony Bonner i
Pere Joan Planas Mulet**

Maioricensis Schola Lullistica - Palma

ab@anthonybonner.com

pjplanas@coit.es

doi.org/10.3306/STUDIALULLIANA.117.043

Rebut el 8-12-2021. Acceptat 27-2-2022

Ramon Llull's pharmacology: from medicine in the Elemental Figure to the mathematical lattices

Resum

A finals del segle XIII a l'escola de medicina de Montpeller hi havia obert un vell debat sobre la quantificació de propietats en la mescla de medicines. Ramon Llull volgué donar el seu particular punt de vista en aquest problema que semblava irresolt i irresoluble. A partir de la Figura Elemental de l'Art desenvolupà la seva teoria de la gradació de les herbes medicinals resultat d'una ordenació lògica de la disposició dels elements simples. L'ordenació implícita la sintetitzà en una operació relacional, basada en la Figura T, que denominà *devictio*. La reducció a setze tipus d'herbes ordenades per la *devictio* es pot analitzar des de la teoria dels reticles matemàtics.

Paraules clau

Ramon Llull, reticles matemàtics, *devictio*, *Art demostrativa*, herbes medicinals.

Studia lulliana 62 (2022), 43-65

<http://www.msl.cat/revista/revista%20portada.htm>

<http://tinyurl.com/Studialulliana>

ISSN 2340 - 4752

Abstract

At the end of the 13th century, in the Montpellier school of medicine there was an ongoing debate about the quantification of properties in the mixture of medicines. Ramon Llull wanted to give a solution to on this problem that seemed unsolved and unsolvable. He developed a theory of the gradation of medicinal herbs based on the Elemental Figure of his Art, which resulted from a logical arrangement of the qualities of simple elements. Working with the Figure T of his Art, he saw that he could manipulate the Elementary Figure to form a mathematical lattice which shows the implicit ordering of the sixteen types of herbs he proposes, and under this theory, a relational operation, which he called *devictio*. The reduction to only sixteen types of herbs ordered by the *devictio* can be analyzed through the mathematical lattice theory.

Key words

Ramon Llull, mathematical lattices, *devictio*, *Art demonstrativa*, medicinal herbs.

Taula

Introducció

1. Els quatre elements, la cosmologia mèdica
2. La Figura Elemental com a reticle
3. Què és un reticle?
4. La farmacologia de Llull vista com a reticles matemàtics.
5. La vehiculació de la Figura Elemental
6. Llull i Montpeller

Dos apèndixs

1. Obres lull·lianes que tracten temes mèdics
2. El context de la producció i recepció del *ComMed*

Abreviatures i bibliografia

Introducció

La quantificació de les propietats de les medicines, principalment plantes medicinals, continuava sent un problema irresolt a finals del segle XIII ja que el paradigma de la filosofia natural aristotèlica, que es remuntava tradicionalment als texts de Galè, no donava els resultats esperats. La traducció al llatí d'obres aràbigues d'Avicenna, al-Kindī, i Averrois, i l'interès per la farmacologia matemàtica d'autors com Roger Bacon i Jean de Saint-Amand hauria influït en l'escola mèdica de Montpeller, on estudià i ensenyà Arnau de Vilanova. Els *Aphorismi de gradibus* d'aquest darrer tenen un lloc innovador i destacat en aquest camp.¹ Era la cerca d'un mètode per evitar el gran escull de la medicina de la famosa queixa d'Hipòcrites: «*Vita brevis, ars vero longa.*»²

Llull, per les seves connexions amb Montpeller, hauria vist que tenia una solució perfecta en la Figura Elemental de la seva Art, que hom podria utilitzar com una eina matemàtica per al tractament de la quantificació de les propietats de les medicines en forma de graus, que es pot revisar des de la perspectiva de la moderna teoria de conjunts.

1. Els quatre elements, la cosmologia mèdica

Abans d'entrar en matèria i a mode d'introducció s'exposarà breument la doctrina dels quatre elements que era la base cosmològica de la creació seguida pels metges de l'època.

Llull, com tots el seus coetanis, segueix fidelment la filosofia natural aristotèlica que s'ensenyava fins ben entrat el segle XVIII, i explicava que la creació era reductible a la intervenció de quatre elements simples o principis: el foc, la terra, l'aire, i l'aigua. Aquests elements simples s'associaven a quatre qualitats, respectivament: calor, sequedat, humitat i fredor. Així doncs el foc és calent per si mateix (en essència, és qualitat pròpia), la terra és seca, l'aire és humit, i l'aigua és freda. A més, accidentalment (qualitat apropiada), el foc és sec prenent aquesta qualitat de la terra, la terra és freda prenent-la de l'aigua, l'aire és calent prenent-la del foc, i l'aigua és humida prenent-la de l'aire.

Aquest flux d'acció entre elements comportava que en la creació estès tot entrelligat, Llull ens ho recorda: « [...] Senyer, per tal que les qualitatz fossen ordenades, volgés que enfre els metexes s'encadenassen e·s ligassen [...] por so cor lo foc es calt per si metex e sec per rasó de la terra [...] »³ Els elements

¹ McVaugh (1992).

² Vegeu l'apartat 4 més avall, i sobretot la n. 17.

³ *Llibre de contemplació en Déu*, NEORL XIV, 149-150.

simples entren en composició mesclant-se segons les concordances de les seves qualitats donant lloc als cossos composts elementats, és a dir els vegetals i els animals.

Aquesta acció entre els elements simples la sintetitzà Pring-Mill en la Figura 1.⁴

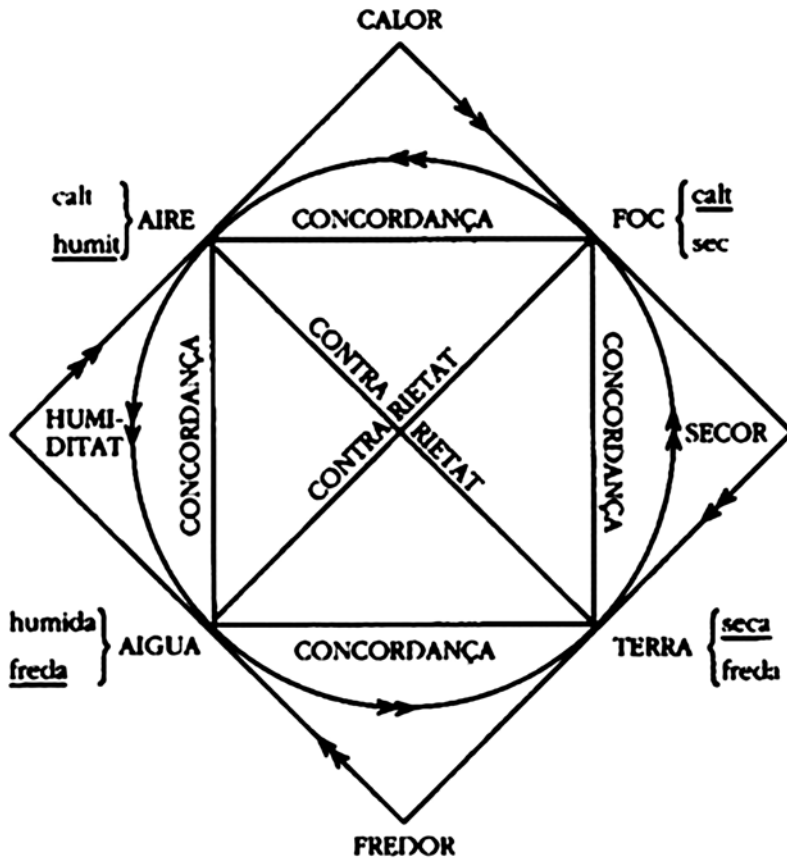


Figura 1

⁴ Pring-Mill (1991, 124).

Aquestes qualitats en el cos humà s'associaven a quatre humors, respectivament: bilis groga, bilis negra, sang i fleuma, que marcaven el caràcter de la persona, respectivament: colèric, melancòlic, sanguini, i fleumàtic. A més les quatre qualitats s'associaven als planetes i a les constel·lacions zodiacals que transmetien la seva influència als éssers vius i als minerals. Per exemple, les constel·lacions d'Àries, Lleó i Sagitari s'associaven al foc; el planeta Júpiter se'l vinculava a l'aire: «Dit és los signes e los planetes han efectivament les complexions dels elements.»⁵ En una persona es produïa malaltia quan es desfeia l'equilibri dels seus humors, llavors les medicines, principalment formades per plantes, havien de restituir aquest equilibri. Les accions dels planetes i constel·lacions actuarien de mitjans per reforçar o minvar les de les plantes.

2. La Figura Elemental com a reticle

A l'*Art Demostrativa* (1283) Llull presenta totes les figures, entre les quals hi havia la que ens descriu així:

Esta figura és departida en dues figures, ço és primera figura e segona. La primera figura és quadrangular[...]e és composta de foc, àer, aigua, terra. Havent en si quatre figures, en cascuna ha setze cambres, a significar con los elements estan en mixtió e con entren en composició per digestió, e con un element senyoreja altre segons complexions e humors[...]En les cambres són gradats los elements, e les cambres signifiquen supòsits, e signifiquen mistum e digestió, segons que és dit en los *Començaments de filosofia e de medicina*.⁶

La Figura Elemental (Figura 2) no és tan sols radicalment diferent de les altres figures de l'Art lul·liana, sinó que hi té una funció igualment diversa.⁷ Les figures corrents de l'Art funcionen segons les regles de la teoria moderna dels grafs i s'ocupen de les interconnectivitats entre parelles de conceptes.⁸ En canvi la Figura Elemental ja es presenta amb una forma insòlita —que no té res a veure amb grafs— de quatre quadrats de setze cambres cada un, amb un codi de colors, i podrien explicar el seu funcionament segons les regles d'una altra teoria moderna, la del reticle (*lattice* en anglès),⁹ i s'ocupen de la valoració de relacions quantitatives (a partir de principis físics qualitius) entre entitats.

⁵ *Tractat d'Astronomia*, NEORL V, 229.

⁶ *Art Demostrativa*, OS I, 302-303.

⁷ Pereira (1973, 40-48); Dambergs (2000, 81-110).

⁸ Bonner (2012, 30-34).

⁹ Birkhoff (1967) és una obra clàssica de la teoria de conjunts. Per a l'ús que en fa el beat, vegeu Anthony Bonner i Albert Soler (2015, 18-27).

Figura del Foc

foc	aire	aigua	terra
aire	foc	terra	aigua
aigua	terra	foc	aire
terra	aigua	aire	foc

Figura de l'Aire

aire	foc	aigua	terra
foc	aire	terra	aigua
aigua	terra	aire	foc
terra	aigua	foc	aire

Figura de l'Aigua

aigua	terra	aire	foc
terra	aigua	foc	aire
aire	foc	aigua	terra
foc	aire	terra	aigua

Figura de la Terra

terra	aigua	aire	foc
aigua	terra	foc	aire
aire	foc	terra	aigua
foc	aire	aigua	terra

FIGURA ELEMENTAL

Figura 2

Si la teoria dels grafs proporciona els mecanismes de la part central de l'Art, la Figura Elemental —o la de «Natura», com l'intitula Lull—¹⁰ s'ocuparia dels temes que avui en dia diríem físics, com la medicina i l'astronomia. En la medicina es veurà com actuen aquests mecanismes matemàtics reticulars.

3. Què és un reticle?

És una formulació que cau dintre la teoria matemàtica dels conjunts, la definició de la qual té dues parts: (1) és un conjunt parcialment ordenat, (2) en el qual per a cada parell d'elements hi ha un suprem i un ínfim. Ordenament parcial vol dir que entre qualsevol parell dels seus elements es pot establir una relació d'ordre, que es pot escriure $x \geq y$, que normalment vol dir «x és més gran o igual a y». Cal advertir, tanmateix, que, en la teoria dels reticles, aquest símbol « \geq » té un sentit molt més ampli, expressable com x és «superior» o «anterior» a y. Per tant, es pot referir a relacions com per exemple «és un subconjunt de» o «és un divisor de 60», representades a les figures 3 i 4;

¹⁰ *Art Demonstrativa*, OSI, 282.

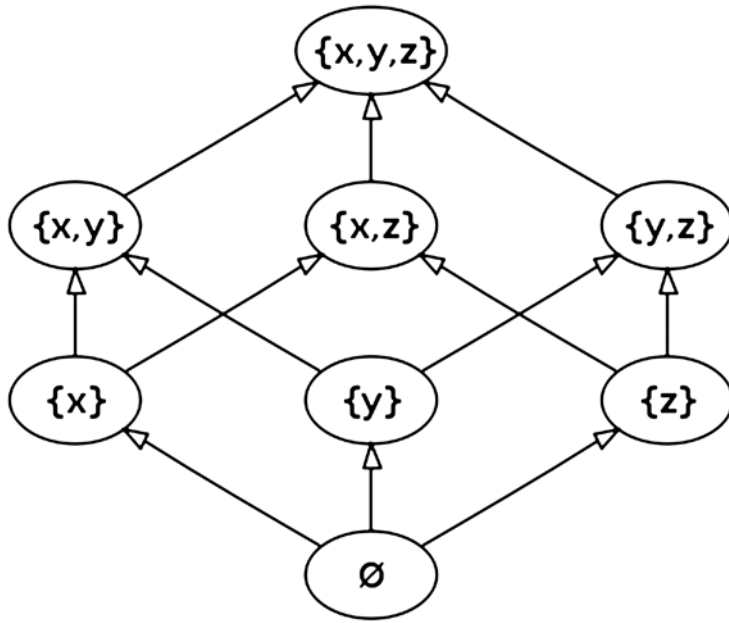


Figura 3

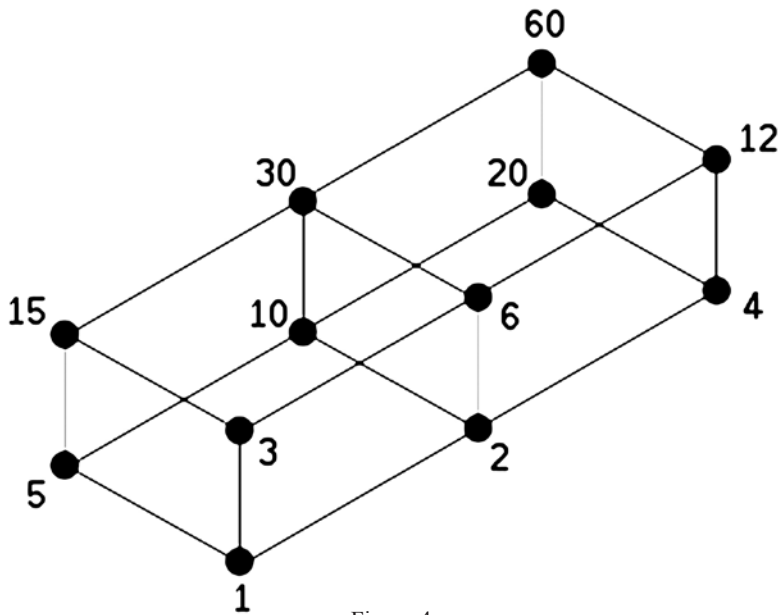


Figura 4

Així doncs, els components de més amunt en aquestes figures seran «superiors» i els de més avall «inferiors». Igualment es pot dir que aquells «dominen» aquests, cosa que coincideix perfectament amb la terminologia lul·liana quan qualifica els elements com a *regina*, *dominus*, *domicella*, o *subditus*, *servus*, *ancilla*, o quan diu que aquesta figura mostra «com un element senyoreja altre segons complexions e humors». ¹¹ No entrarem en més detalls sobre la segona condició de la definició perquè no té una aplicació directa en l'ús que Llull fa dels reticles; basta saber que han de tenir acotacions superiors i inferiors. ¹² Finalment, caldria assenyalar que, a diferència dels grafs, que no tenen res a veure amb quantitats, magnituds o mides, els reticles tenen únicament a veure, com hem dit, amb comparacions quantitatives o qualitatives.

4. La farmacologia de Llull vista com a reticles matemàtics

Tal com s'assenyalava a l'apartat anterior un reticle implícitament ha de comportar un ordre. Aquesta ordenació aplicada a les plantes medicinals implica una gradació o quantificació de les seves qualitats.

Des d'antic hi havia un relatiu consens tàcit a l'hora de qualificar una planta, així Llull ens recorda que el pebre estaria en quart grau de calor, l'anís en primer grau de calor, la carabassa és freda i humida, etc... ¹³ La gradació de cada herba era un tema complex i Llull es basava en la tradició empírica: «per experiència e per los senys corporals sabem que les unes herbes tenen complexió més calda que altra». ¹⁴ Els començaments naturals que permetien investigar i percebre les qualitats de les herbes eren diversos. Llull citava, entre altres: «vertut, matèria, color, sabor, odor, loc, ponderositat, temps, leugeria, subtilitat, espessitat, hàbit, lis, aspre». ¹⁵

¹¹ OS I, 303; *Liber de regionibus sanitatis et infirmitatis*, ROL XX, xxx i 76-79. Pel que fa a la dominació o superioritat, caldria tenir en compte que la notació « \geq » («superior o igual a») fa que el conjunt sigui *parcialment* ordenat i, en conseqüència, per exemple, que en una graella com la de la figura 4, el nombre de 10 pugui qualificar-se com «anterior» a si mateix. Si no fos així, i la relació fos « $>$ », sense la possibilitat d'igualtat, tindriem un conjunt *totalment* ordenat. També cal insistir que en els reticles es pot donar una interpretació fins i tot contrària a la d'una grandària superior implicada per la notació « \geq »; si, per exemple, per a una activitat determinada, voldriem donar preferència als més joves d'un grup escolar, podríem construir un reticle on « $x \geq y$ » voldrà dir « x és més jove o d'una edat igual a y », per tal de formar un reticle on els més joves tindrien preferència (serien «superiors») sobre els de més edat.

¹² O més exactament, cada parell d'elements ha de tenir un suprem i un ínfim, cosa complida en l'ús que en fa el beat Ramon. Per a una definició matemàticament correcta, vegeu l'entrada «Reticle (ordre)» a la Viquipèdia.

¹³ Diversos autors han tractat l'aspecte de la qualificació i quantificació de les plantes o herbes medicinals en l'obra de Llull. Pereira (1979, 5-35), Badia (2004, 403-442), Compagno (2007, 116-130).

¹⁴ *ComMed*, OS II, 451.

¹⁵ *ComMed*, OS II, 455.

El mestre Ramon s'adonà que hi havia discrepàncies en els criteris de gradació entre les autoritats. Per exemple a *ComMed* es cita el cas de la planta *agnus castus*. Segons Avicenna és una planta en 1 grau de calor i 2 de sequedat; segons Plateari es classifica com 3 graus de calor i 3 graus de sequetat, «Avicenna erra segons els començaments naturals, ja que A [calor] ha d'estar en major grau que B [sequetat]; i Plateari erra assignant el mateix valor de grau a A i B».¹⁶ En general, l'empirisme en medecina era vist com una cosa més bé negativa i provisional, sobretot per als qui la consideraven una art, una posició resumida en el famós aforisme d'Hipòcrates, «*Vita brevis, ars vero longa [...]* *experimentum fallax*».¹⁷ Per això, hauria de ser reconduït a un determinisme lògic i matemàtic on el metge pogués atrobar un fonament teòric més sòlid. L'Art lul·liana, com un refinament de la farmacologia matemàtica montpellerina, proporcionava el mecanisme perfecte per aconseguir aquest objectiu. No debades Llull reprèn els metges per confiar massa en l'experiència ja que no saben indagar en les raons del per què; «així con lo metge qui ha experiència que lo riubarber purga la còlera e no'n ret raó per què purga còlera, com sia que còlera e riubarber sien d'una mateixa complexió, significada per .B. E.»¹⁸

Llull estableix de forma quasi axiomàtica que cada planta medicinal es descompondria en un combinació de quatre graus, un per a cada qualitat. En la seva obra és molt reiteratiu l'exemple del pebre, que es troba en quart grau de calor, tercer grau de sequedat, segon grau d'humitat i primer grau de fredor. Aquesta assignació de graus és singular i distintiva en Llull respecte de coetanis i precedents.

No es pot donar qualsevol combinació de graus. Per exemple, una herba no pot ser tercer grau de calor, tercer de sequedat, segon d'humit i primer de fredor (no es pot repetir el mateix grau en qualitats diferents). En la figura de la terra, figura 5, no es pot donar el cas de tercer grau de calor i quart de sequedat; l'element terra en aquest cas, que cedeix la seva qualitat de sequedat al foc, no pot tenir un grau superior a l'element al qual el cedeix (foc en aquest cas), però sí que és possible segon grau de calor i quart de sequedat. Això és conseqüència de la pròpia simetria de la Figura Elemental i de la teoria de la gradació de Llull, que havia de basar-se en una ordenació lògica i que permetés el tractament matemàtic de la *devictio* tal com s'anirà veient.

¹⁶ *ComMed*, OS II, 453.

¹⁷ McVaugh (1992, 27). La versió més comuna d'aquest aforisme és «*Vita brevis, ars longa, occasio praeceps (= fugaç), experimentum periculosum, iudicium difficile*». Per altres versions que circulaven en els escrit mèdics medievals, McVaugh(1992, 9 i 28 n.12).

¹⁸ *Tractat d'astronomia*, NEORL V, 356. Amb la notació d'aquest article, la lletra B és la A, és a dir, foc; la E significa Començament, al triangle vermell.

Per veure com funciona, mirarem les quatre graelles representades a la figura 5, que representen la taula dels setze tipus d'herbes amb els graus fraccionaris¹⁹ tal com els presenta a *ComMed* i que estan representats en l'arbre de la Figura 8.

Figura del Foc					Figura de la Terra				
	E	F	G	H		K	L	M	N
A. Calor	4	3	2	1	B. Sequedat	4	3	2	1
B. Sequedat	3	2	1	...	D. Fredor	3	2	1	...
C. Humitat	2	1	...	..	A. Calor	2	1	...	..
D. Fredor	1	...	..	.	C. Humitat	1	...	..	.

Figura de l'Aire					Figura de l'Aigua				
	O	P	Q	R		S	T	V	Y
C. Humitat	4	3	2	1	D. Fredor	4	3	2	1
A. Calor	3	2	1	...	C. Humitat	3	2	1	...
D. Fredor	2	1	...	..	B. Sequedat	2	1	...	..
B. Sequedat	1	...	..	.	A. Calor	1	...	..	.

Figura 5

Aquestes setze combinacions, representades per lletres {E, F, G, H, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, V, Y}, es poden interpretar com elements matemàtics ordenats i agrupats per la seva qualitat major. Cada element és un tipus d'herba «*E cascuna de les setze herbes sia nomenada per letra a ella apropiada per descripció, per tal que mills e pus abreujadament se'n pusca fer demostració*».²⁰ Aquesta ordenació serà la base de diversos reticles que es poden configurar amb les setze herbes.

¹⁹ Als *Començaments de medicina*, Llull els anomena «graus entel·lectuals, los quals són de tan poca quantitat que no abasten a ser sensuats» (OS II, 452; NEORL V, 78; ROL XXXI, 503-504). Al *Liber de levitate et ponderositate elementorum* són les «partes minutae» (ROL XXXIV, 176). En aquests graus els representa en forma de punts, tres punts es pot entendre com 3/4 de grau, dos punts com 2/4, un punt com 1/4.

²⁰ *Començaments de medicina*, OS II, 412.

A continuació (figura 6) mostram dues versions de la primera graella de la Figura 5: la normal en l'Art, en forma de taula de *cambres* —matrius, podríem dir, en notació matemàtica actual; i una segona en forma reticular, en la qual els components superiors «dominen» els inferiors.

4	3	2	1
3	2	1	...
2	1	...	..
1	...	..	.

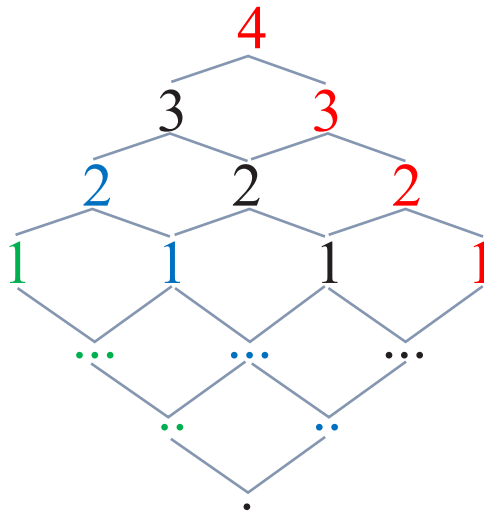


Figura 6

Aquesta representació dels graus d'intensitat de les qualitats elementals, fonamental per a la teoria elemental lul·liana, té aplicacions rellevants amb la *digestio*, *mixtio* i *devictio* («venciment» en català) de les gradacions en els medicaments compostos. Aquest darrer terme vol explicar quin element «domina» en un compost. Prenguem un exemple del *Liber de regionibus sanitatis et infirmitatis*, en què Llull explica el resultat de combinar dues plantes

equivalents a O i E de la figura 7;²¹ hem posat les fletxes apuntant a la qualitat dominant.

	C: Humitat	A. Calor	D. Fredor	B. Sequedat
O	4 ↑	3 ↓	2 ↑	1 ↓
E	2 ↑	4 ↓	1 ↑	3 ↓

Figura 7

En aquest cas cada planta té un total de deu punts (suma dels graus de les quatre qualitats). Després es fa la suma aritmètica de graus, segons l'apuntament de les fletxes, i la planta amb més punts domina l'altra. Si hom té en compte la *digestio*, on per a cada qualitat elemental el grau major atreu el menor, el nombre total de punts es modifica: en aquest cas, la O aplega de humitat 4+2, i de fredor 2+1, total 9 punts; la E aplega de calor 4+3 i de sequedat 3+1, total 11 punts. La E venç la O.

Aquesta ordenació de la *devictio* és el resum de tres operadors ternaris, que Llull va definir per a tota la seva Art (triangles vermell, verd, i groc). En termes moderns es pot dir que és una operació matemàtica de comparació o de relació.

5. La vehiculació de la Figura Elemental

Ara bé, la Figura Elemental està present en l'Art des del seu inicis, en tres versions bastant diferents. La primera és en l'*ACIV*, on apareix com la Segona Figura de T (de fet, com una mena d'apèndix de T), sens cap descripció ni explicació.²² La segona és a l'*Ars universalis*, igualment com la Segona Figura de T, però ara amb enumeració de les seves qualitats pròpies i apropiades, de llur ponderositat i lleugeria, etc.²³ La tercera és als *Començaments de medicina*, on ara té un paper central, proposant fonaments de la ciència mèdica. En la Figura 8 dona una representació de la seva estructura i com es situa en la medicina estàndard del seu temps, que inclou una versió arbòria del reticle de les cambres o matrius de la figura 5. Segueix una descripció verbal d'ella igualment detallada.²⁴

²¹ ROL XX, xxx, 92-93; ROL XXXIV, 156, on explica com es calculen les combinacions de qualitats en les *mixtiones*. Pel que fa al concepte de *devictio*, que també té un paper rellevant en l'astronomia lul·liana: ROL XVII, 68; NEORL V, 128; Frances Yates (1985, 40, 74, 87, 103); Pring-Mill (1991, 125); Gayà (1979, 113, 126).

²² Bonner i Soler (2007, 29-50, 43).

²³ *MOG I*, Int. viii, 6-9 (529-532). Cal assenyalar que aquesta obra només apareix en dos manuscrits del segle xv, un dels quals ni és complet, així que va tenir una difusió mínima.

²⁴ La descripció verbal detallada d'un objecte, en retòrica es diu una «ècfrasi», Soler i Bonner (2016,

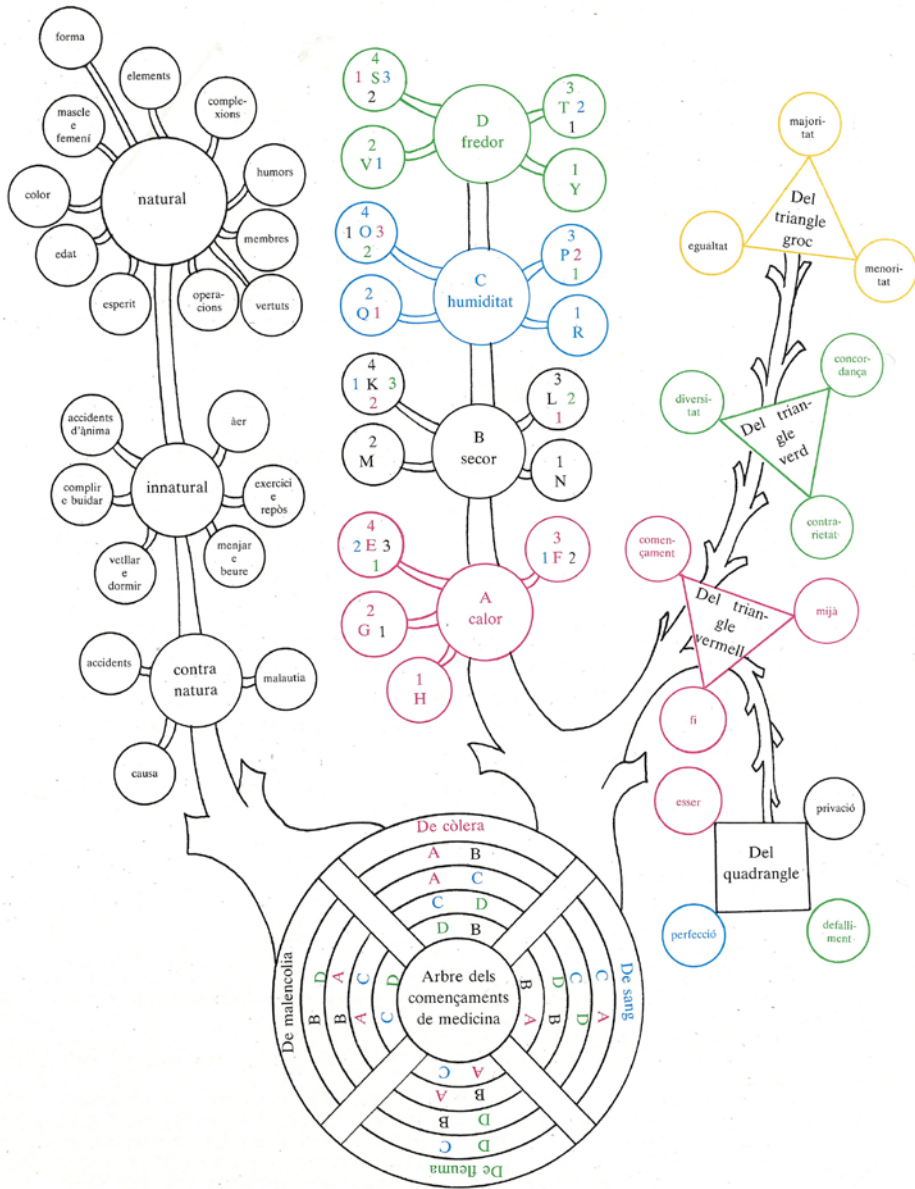


Figura 8

67-93). És la primera vegada que utilitza aquest recurs, que tornarà a repetir en altres obres quan presenta una figura que considera particularment important.

Després de la descripció de les arrels de l'arbre, que presenten els quatre humors —còlera, sang, fleuma i malenconia—, ve la de les branques, la primera de les quals, la de l'esquerra, dona un panorama de la medicina del seu temps.²⁵

De la rail nexen .ii^{es}. branques. La primera es dels comensamens de medicina, segons que es recomptat per los antics qui son passatz. Aquela branca es en .iii. partz: la primera es natural, la segona es innatural, tersa es contra natura. La natural a .vii. flors: elemens, complecions, humors, membres, vertutz, operacions, esperit. Item a en la dita branca .iiii. flors, so es a ssaber: etat, color, diversitat de mascle et de femna, et forma. La innatural n'a .vi.: aer, exarsisi et repós, menjar beure, vetlar dormir, complir e buydar, accidens d'anima, so es gog et tristicia. La tersa branca n'a .iii.: malautia, causa, accidens.

A continuació explica la branca d'enmig:

La segona branca es novelament atrobada a espondre la primera artificialment et mataforicalment, et es departida en .ii. partz.

La primera part resulta ser, com ja s'ha dit, la versió arbòria dels reticles de la figura 5. Comença amb un petit preàmbul sobre el seu funcionament:

La .A. es departida en .iiii. graus demostratz per les figures d'argorisme, so es a ssaber, en 4, 3, 2, 1, et asó metex se segex de .B.C.D. On, a demostrar los graus damunt dits, cové elegir .xvi. erbes en general, et cascuna do significació de les altres herbes qui son de sa complecció. Et cascuna de les .xvi. herbes sia nomenada per letra a el'apropiada per discripció, per tal que mils et pus abreujadament s'en pusca fer demostració. E cové que en les lettres no sia .i. qui s sembla ab lo primer nombre d'argorisme, ni no y sia .x. qui significa nombre de deu.

I llavors comença amb les «flors», de les quals només donarem la descripció de la primera com a mostra.

Lo nom de les herbes et de les lettres es aquest. Nos sotzposam et deim que .E. es .i^a. especia de simpla medicina, et es en 4 grau de .A., et en 3 de .B., et en 2 de .C., et en 1 de .D. La .F. es altra especia, qui es en 3 de .A., en 2 de .B., en 1 de .C.. La .G. es altra especia qui es en 2 de .A., et en 1 de .B. La .H. es altra especia qui es en 1 de .A.

²⁵ Vegeu NEORL V,41, 44-6.

Pel que fa a la branca de la dreta:

La segona [part] es departida en los .iii. triangles qui son en los comensamens de la *Art abreuçada d'atobar veritat*, et en .i. quadrangle de la Figura de predestinació, la qual se conté en la art damunt dita.²⁶

En resum, el desenvolupament de la Figura Elemental a l'àmbit mèdic es transforma amb un altre recurs diagramàtic que és l'arbre de la medicina. En aquest article s'ha tractat especialment de la branca d'enmig, la de la gradació de les setze herbes, i de la branca de la dreta que Llull ho resumí, implícitament, en un operador de comparació que denominà *devictio*. La relació de les herbes, tot plegat, representades per Llull en forma de flors ens ha permès d'interpretar-les sota la moderna teoria dels reticles.

6. Llull i Montpeller

Llull no presenta tot aquest material per raons abstractes, sinó que ho fa com a possible solució a les discussions sobre la farmacologia matemàtica que s'estaven produint en aquest moment a l'Escola de Medicina de Montpeller. En primer lloc, sabem que aquests anys Montpeller, que era el centre cultural i acadèmic del Regne de Mallorca, era la principal base d'operacions de Llull,²⁷ i a més s'ha mostrat que és probable que Llull i Arnau es coneguessin.²⁸

La connexió més clara és la farmacologia matemàtica que tots dos practicaven. Basten dues mostres de textos que circulaven per Montpeller durant aquests anys per veure que estan navegant en les mateixes aigües.

²⁶ Els tres triangles de la Figura T de l'*ACIV* són el vermell de començament, mitjà, fi; el verd de diversitat, concordança, contrarietat; i el groc de majoritat, igualtat, minoritat. El quadrangle tria dos parells de conceptes de la Figura X: ésser - privació i perfecció - defalliment.

²⁷ McVaugh (1992, 223). El millor estudi sobre el Montpeller d'aquell temps, amb la seva Escola de Medicina, és la introducció general de Jordi Gayà a ROL XX.

²⁸ Hillgarth (1987, 69-70).

La primera és dels *Aphorismi de gradibus* d'Arnau de Vilanova:²⁹

Incipit tabula prima de porcionibus qualitatum in quolibet situ principali.

Situs complexionis	Partes	Partes
	elevate qualitatis, scilicet caliditatis	deprese qualitatis, scilicet frigiditatis
Temperatum	1 ^a medietas	1 ^a medietas
Calidum in primo	2 medietates	1 ^a medietas
Calidum in secundo	4 ^{or} medietates	1 ^a medietas
Calidum in tercio	8 medietates	1 ^a medietas
Calidum in quarto	16 medietates	1 ^a medietas

Secunda tabula de porcionibus qualitatum oppositarum in mixtione temperati cum quolibet gradu.

Situs complexionis in componentibus	Porciones caliditatis	Porciones frigiditatis
Temperatum		
Calidum in primo	> 3 medietates	2 medietates
Temperatum		
Calidum in secundo	> 5 medietates	2 medietates
Temperatum		
Calidum in tercio	> 9 medietates	2 medietates
Temperatum		
Calidum in quarto	> 17 medietates	2 medietates

Figura 9

²⁹ És la primera de sis pàgines similars citades al final de l'edició de McVaugh (1992, 223-228).

La segona és d'al-Kindī, pensador iraquí del segle IX, una obra mèdica del qual, *Quia primos* (o *de Gradibus*), fou traduïda al llatí per Gerard de Cremona al segle XI. Aquesta versió va arribar a ser inserida en el *Colliget* d'Averrois, obra fonamental per a la medicina montpellerina i, per tant, la d'Arnau de Vilanova.³⁰

Exemplum componendi medicinam:

Medicine	Pondera	Caliditatis	Frigiditatis	Siccitatis	Humiditatis
cardamomi	3 1	pars 1	pars media	pars 1	pars media
zuccari	3 2	partes 2	pars 1	partes 2	pars una
indi	3 1	pars media	pars 1	pars 1	pars media
emblici	3 2	pars 1	partes 2	partes 2	pars una

Congregabis itaque partes calidas, et erunt quattuor et media; partes quoque frigidas colliges, et erunt quattuor et dimidia; et sicce erunt sex, et humide tres. Postea scies que sit frigidarum partium denominatio ex calidis: ipse vero sunt totidem quot et ille. Cum igitur equales sint illis, medicina composita in caliditate et frigiditate erit temperata. Deinde scies etiam denominationem partium humidarum ex siccis, que est earum medietas; et quia sic est, medicina erit sicca in primo gradu, et in caliditate et frigiditate equalis.

Exemplum compositionis alterius medicine:

Medicine	Pondera	Caliditatis	Frigiditatis	Siccitatis	Humiditatis
masticis	3 1	partes 2	pars ½	partes 2	pars media
cardamomi	3 2	partes 2	pars 1	partes 2	pars una

Partes calidas adunabis, que erunt 4; frigide autem cum collecte fuerint, erunt pars 1 et ½, et sicce erunt 4, humide quoque erunt pars 1 et ½. Deinde scies denominationem partium frigidarum ex calidis, ex qua provenient tres octave; tres autem octave minus sunt medietate, que est frigiditas gradus primi, et plus quam quarta, que est frigiditas gradus secundi. Erit ergo caliditas huius medicine com-

Figura 10

³⁰ McVaugh (1992, 290). Pel tortuós camí descrit aquí, vegeu ídem 70-75.

Arnau i al-Kindī es decanten per la ponderació geomètrica dels graus, en front de l'aritmètica de Llull. A més, ambdós, malgrat reconèixer les quatre qualitats, s'ocuparen principalment de les qualitats oposades de fred i calor, tal volta perquè aquestes qualitats tenien consideració d'actives i les d'humitat i sequedat eren considerades passives.

A l'exemple de la figura 9 es veu, a la taula primera [*Incipit tabula prima*], la gradació en proporció geomètrica. Com a detall cal anotar que Arnau parteix del grau de valor de referència *medietas*, 1/2. A la segona taula ens diu que, agafant un medicina temperada [*Temperatum*] (mateix grau de calor que de fredor, és a dir proporció calor/fredor 1/1) mesclada amb una de càlida de grau segon [*calidum in secundo*] (és a dir proporció calor/fredor de 4/1), ens dona una medicina càlida en proporció $(4+1/1+1 = 5/2)$ 5 *medietas* de calor i 2 *medietas* de fredor; la temperada refreda la càlida.

A l'exemple de la figura 10, es veu com treballa el mètode al-Kindī en la mescla de quatre herbes. Parteix, també, d'un valor de grau de referència d'1/2 (*pars media*). La mescla es forma per una part de *cardamomi* (es suposa una quantitat de pes arbitrària, simbolitzada per un guarisme paregut a un 3, \mathfrak{Z} , que podria significar una unça romana o un dracma grec), dues parts de *zuccari*, una part d'*indi*, i dues parts d'*emblici*. Cada herba té detallada la gradació de les quatre qualitats. Es fa la suma aritmètica per a cada qualitat. La de calor suma 4 parts i 1/2 (cardamoni 1, zuccari 2, indi 1/2, i emblici 1), la de fredor també 4 1/2, la de sequedat 6, i la d'humitat 3. Conclou que la mescla és temperada en la proporció calor/fred (és a dir, fred = calor) i la relació sequedat/humitat és $6/3 = 2$; és a dir, 2 graus de sequedat i 1 d'humitat, que equival a dir grau 1 de sequedat.³¹ Com es pot veure la gradació sempre és comparant calor/fred, per una banda, i sequedat/humitat, per altra.

El mètode pot semblar avui dia senzill però en el segle XIII devia semblar prou complicat, el mateix Bacon en reconeix la complexitat, al·legant que els metges no coneixen l'obra d'al-Kindī ni dominen el tractament matemàtic amb fraccions.³²

El mètode de Llull és radicalment diferent a aquesta tradició, tal com s'ha vist en el capítols precedents. Considera la quantificació (gradació) de les quatre qualitats alhora, i no parelles de dues qualitats. Per a al-Kindī o Vilanova una medicina és càlida en quart grau, per exemple el pebre, si té una relació

³¹ Per entendre realment aquest exemple cal fixar-se que l'emblici pondera en nombre 2, \mathfrak{Z} 2, per tant la gradació és $2 \times (1/2, 1, 1, 1/2)$; la qual cosa vol dir que la relació calor/fred = $(1/2)/1 = 1/2$, és a dir, primer grau de fredor, i la relació sequedat/humitat és $1/(1/2) = 2/1$, és a dir, primer grau de sequedat.

³² Mc Vaugh (1992, 60-61).

entre calor i fredor de 16 a 1; per a Llull en canvi aquesta medicina té quart grau de calor, i també tercer de sequedat, segon de fredor, i primer d'humitat. La gradació, en Llull, segueix una ponderació aritmètica. A més aquesta ponderació obliga a un ordre basat en la Figura Elemental, que forma part del cor de la seva Art, que li permetrà descriure un mètode farmacològic matemàtic, heurístic-deductiu, ajustat a l'observació de la natura i coherent amb la seva Art, tal com s'ha demostrat en els capítols precedents.

La proposta de Llull és més innovadora perquè considera les quatre qualitats dels quatre principis alhora, no com la tradició precedent/coetània que sols tracta el càlcul dos a dos. També li permet eliminar la càrrega matemàtica de les proporcions, usant un mètode —la *devictio*— de comparació de quantitats. Aquest mètode resulta ser una eina més sistemàtica i fàcil d'implementar, basada en un formalisme matemàtic modern: una àlgebra vectorial, expressable sota la teoria dels reticles.

En resum, la proposta de Llull certament és més elegant, però potser seria un enfocament més apreciat entre els matemàtics moderns que a la facultat de medicina medieval de Montpeller. En paraules de Gayà: «Y a pesar de todo, posiblemente deberíamos empezar a pensar que la alternativa luliana, fundada sobre sólidas bases de filosofía natural, resulta de un rigor y belleza teórica sorprendentes.»³³

³³ ROL XX (p. XXIII)

Apèndix

1. Obres lul·lianes que tracten temes mèdics

1. *Començaments de medicina* [II.A.10 - 1274-83 - 3 mss. catalans i 16 de llatins] La versió catalana ed. NEORL V, i la llatina, *Liber principiorum medicinae*, a ROL XXXI.

2. *Ars compendiosa medicina* [II.B.8 - 1285-7 (?) - 27 mss. llatins]

3. *Liber de levitate et ponderositate elementorum* (obra escrita «ad requisitionem medicorum civitatis Neapolitanae», com diu al pròleg) [III.18 - 1294 - 16 mss. llatins - ROL XXXIV]

4. *Liber de regionibus sanitatis et infirmitatis* [III.60 - 1303 - 10 mss. llatins - ROL XX]

Amb una obra estretament relacionada amb la medicina:

5. *Tractat d'astronomia* [III.29 - 1297 - 1 ms català i 34 de llatins] La versió catalana ed. NEORL V, i la llatina, *Tractatus novus de astronomia*, a ROL XVII]

2. El context de la producció i recepció del *ComMed*

El *ComMed* és un dels *Quattuor libri principiorum*,³⁴ que presenten aplicacions de l'Art (en aquest cas l'*ACIV*) als camps de la teologia, de la filosofia, del dret i de la medicina, però amb diferències notables entre el darrer i les tres anteriors. Aquestes segueixen un model únic, que comença amb un pròleg que enumera els setze principis a través dels quals es fa l'aplicació. En el cas de la teologia, per exemple, són *Divina essentia*, *Dignitates*, *Operatio*, *Articuli*, *Praecepta*, *Sacramenta*, *Virtus*, *Cognitio*, *Dilectio*, *Simplicitas*, *Compositio*, *Ordinatio*, *Suppositio*, *Expositio*, *Prima intentio*, *Secunda intentio*. A continuació ve una *Prima pars* dividida en setze distincions, cada una de les quals estudia un d'aquests principis a través de dues eines: *De probatio* i *De conditionibus*. La *Secunda pars*, que ve a continuació, es basa en una mitja matriu de cent vint cambres construïda amb als setze principis de l'obra, els quals s'investiguen per la *Figura universalis*. Aquesta part acaba amb qüestions estàndards de l'Art lul·liana, seguides d'unes *Regulae*

³⁴ El nom és de Pring-Mill (1969, intr.).

principiorum Artis theologiae.³⁵ Això —amb poques divergències— és el model que segueixen les tres primeres obres.

El *ComMed* és diferent en disseny i funcionament. Les altres tres obres tenen fonaments estàtics de llistes de principis, normalment abstractes, que es poden combinar per formar arguments. El *ComMed*, en canvi, té un fonament dinàmic dels quatre elements, que es poden reordenar per explicar la constitució del món físic.

L'altra diferència del *ComMed* destaca per la seva tradició manuscrita, com es pot apreciar en el quadre següent, que recull els manuscrits dels *Quattuor Libri Principiorum* anteriors al segle xv (amb els manuscrits catalans en lletra vermella):

	PrintTheol	PrintPhil	PrinJur	PrinMed
XIII				Dublin, AUC, B 95.
1280-1300	Fermo, BC 19	Fermo, BC 19	Fermo, BC 19	Fermo, BC 19
XIII/XIV			Ottob lat 2347 Leipzig 1362	
XIV 2 ^a m.				Venècia, Marc. Z 25
XIV/XV		Roma Casan 1533		Milà. Amb 1117 Sup

Així que el manuscrit més antic és el català de Dublín, que Llull va encarregar al «seu» copista, Guillem Pagès, que acabava de fer el famós *Llibre de contemplació* conservat a l'Ambrosiana de Milà. El següent manuscrit és el de Fermo, l'únic que reuneix els quatre dels *Libri principiorum*. Al quadre també es pot veure, llegint d'esquerra a dreta, que l'interès medieval per aquelles obres va d'un manuscrit (aquest de Fermo) per als *PrinTheol*, amb increments d'un manuscrit per obra, fins als quatre per als *PrinMed* (amb tres de catalans).

³⁵ Les qüestions són en nombre de vint, llevat dels *PrinTheol* que en presenten cent vint. Les regles són vint-i-dos, llevat dels *PrinJur* que en tenen sis.

Abreviatures i bibliografia

- ACIV* = *Ars compendiosa inueniendi ueritatem* (Bo II.A.1)
- ComMed* = *Començaments de Medicina* (Bo II.A.10)
- Badia (2012) = Lola Badia, «La ciència a l'obra de Ramon Llull», dins *La ciència a la història dels Països Catalans*, vol. 1 *Dels àrabs al Renaixement*, Joan Vernet - Ramon Parés (ed.) (València: Institut d'Estudis Catalans - Universitat de València, 2004).
- Birkhoff (1967) = Garrett Birkhoff, *Lattice Theory* (Providence RI, American Mathematical Society: Colloquium Publications, vol. 25, 1967).
- Bonner (2012) = Anthony Bonner, *L'Art i la lògica de Ramon Llull. Manual d'ús*, trad. Helena Lamuela, Col·lecció Blaquerna 9 (Barcelona/Palma: Universitat de Barcelona - Universitat de les Illes Balears, 2012).
- Bonner i Soler (2007) = Anthony Bonner i Albert Soler, «La mise en texte de la primera versió de l'Art: noves formes per a nous continguts», *SL* 47 (2007).
- Bonner i Soler (2015) = Anthony Bonner i Albert Soler, «Les figures lul·lianes: la seva naturalesa i la seva funció com a raonament diagramàtic», *SL* 55 (2015).
- Compagno (2007) = Carla Compagno, «Die medizinischen Werke des Raimundus Lullus», dins *Mediæval Sophia*, 2 (2007), [revista electrònica].
- Dambersgs (2000) = Yanis Dambersgs, «Elemental Figure Symmetry», *SL* 40 (2000).
- Gayà (1979) = Jordi Gayà, *La teoria luliana de los correlativos. Historia de su formación conceptual* (Palma de Mallorca, 1979).
- Hillgarth (1987) = Jocelyn Nigel Hillgarth, «Date de la rencontre de Lulle et d'Arnaud de Villeneuve à Marseille», *Raymond Lulle et le Pays d'Oc, Cahiers de Fanjeaux* 22 (Tolosa: Privat, 1987).
- McVaugh (1992) = Michael R. McVaugh, *Arnaldi de Vilanova, Opera Medica Omnia, II, Aphorismi de Gradibus*, Michael R. McVaugh (ed.) (Barcelona: Universitat de Barcelona, 1992, amb un volum a part d'Indices).
- Pereira (1973) = Michela Pereira, «Sulle opere scientifiche di Raimundo Lullo. I: La nuova astronomia», *Physis. Rivista Internazionale di Storia della Scienza* 15 (1973).
- Pereira (1979) = Michela Pereira, «Le opere mediche di Lullo in rapporto con la sua filosofia naturale e con la medicina del XIII secolo», *SL* 23 (1979).
- Pring-Mill (1969) = Robert D.F. Pring-Mill, *Raymundus Lullus, Quattuor libri principiorum*, Pring-Mill (ed. i intr.) (Wakefield: S.R. Publishers Ltd.

1969); facs. intr. de *MOG I* (1721), Int. ix-xii (607-814)).

Pring-Mill (1991) = Robert D.F. Pring-Mill, *Estudis sobre Ramon Llull*, Lola Badia i Albert Soler (ed.), (Barcelona: Curial - Publicacions de l'Abadia de Montserrat, 1991).

Soler i Bonner (2016) = Albert Soler i Anthony Bonner, «Representació gràfica i ècfrasi en l'obra de Ramon Llull», *Magnificat Cultura i Literatura Medievals* 3 (2016).

Yates (1985) = Frances Yates, *Assaigs sobre Ramon Llull*, pr. Lola Badia (Barcelona: Empúries, 1985).