

DIVULGACIÓ CIENTÍFICA PER A DAMES: L'ASTRONOMIE DES DAMES DE JÉRÔME DE LALANDE

Francesc X. BARCA-SALOM
Universitat Politècnica de Catalunya

Paraules clau: *astronomia, gènere, educació, Lalande, segle XVIII*

Scientific literature for ladies: *Astronomie des dames* of Jérôme de Lalande

Summary: *Recent studies have focused on the women who were engaged in scientific research, an area traditionally considered a male preserve. The fact that astronomy in the XVII and XVIII centuries was often a family activity meant that the women in the family (wives, mothers, sisters and even neighbours) participated in observations and calculations. This is the case of Lalande, who was assisted by women. In his book *Astronomie des dames*, which was written to educate women, Lalande reported his last astronomical discoveries in which he had taken part directly.*

Key words: *astronomy, gender, education, Lalande, XVIII century*

Les dones i l'astronomia

Les recerques en història de la ciència han tret a la llum el paper de determinades dones en el desenvolupament científic, un camp que semblava exclusiu del gènere masculí. Val a dir que no sempre la dona havia estat reclosa en el domicili i allunyada del saber. Però cal remuntar-se a èpoques molt remotes per trobar referències a papers femenins destacats en el camp d'una ciència tan antiga com l'astronomia.¹ El fet que l'astronomia fos una activitat familiar comportava que molt sovint les dones de la família (esposes, mares, germanes i fins i tot veïnes) col·laboressin en els durs treballs de les observacions i dels càlculs.

¹ Algunes dones pitagòriques també es van dedicar a la ciència, com Arignote, Myia, Damo, Pintis, Aesana de Lucania, Pençiones, i altres neopitagòriques són citades per Iàmblic (Meunier, 1980; Waithe, 1987).

L'actitud hostil a la participació de les dones en ciència fou una constant que es va mantenir al llarg dels segles. En iniciar-se el Renaixement les noies eren educades únicament per fer-se càrrec de la família i restaven sota el poder del pare, primer, i després del marit (Castro, 2005: 4-12). Tanmateix, les idees humanistes contribuïren a canviar a poc a poc l'opinió arrelada entre els sectors religiosos i la població en general que la dona tenia malícia natural i engendrava discòrdia. Més difícil hagué de ser superar les idees filosòfiques aristotèliques que titllaven les dones d'inferiors o els pressupòsits mèdics vigents des de Galè segons els quals la dona, com que era humida i freda, era incapaç de raonar, mentre que l'home, sec i calent, incrementava la seva capacitat racional. L'humanisme va apostar per la formació de la dona, però solament en allò que li era útil per dur a terme en millors condicions l'educació dels seus fills i la direcció de la seva llar (Pérez, 2003: 5).

L'any 1674, el sacerdot cartesià convertit al protestantisme François Poullain de la Barre (1647-1725), convençut de la injustícia feta a les dones pels prejudicis i discriminacions, va escriure uns textos sobre la igualtat dels sexes convertint-se, així, en un precursor de les teories feministes. Per a Poullain els homes i les dones eren iguals pel que feia al cervell i als òrgans sensorials, és a dir que no hi havia res, per gran que fos, que les dones no fossin tan capaces com els homes de dur-ho a terme (Poullain, 1674).

La Revolució Científica va convertir alguns homes rics en científics aficionats i les seves esposes i germanes esdevingueren *dames de ciència*, una etiqueta utilitzada algunes vegades com a insult però que va permetre a algunes d'elles assolir uns nivells d'alta competència científica. No obstant això, van tenir el pas barrat per accedir a les altes institucions científiques. El cas més significatiu va ser el de Maria Winkelmann (1670-1720), esposa de l'astrònom Gottfried Kirch (1639-1710), que en morir el seu marit va demanar ocupar el seu seient a l'Acadèmia de Berlín i tot i tenir la confiança de Leibnitz li fou denegat.

En aquells anys a Alemanya la tradició artesanal permetia a les dones participar en l'astronomia com a aprenents i els deixava accedir als secrets de les eines, com l'ús del telescopi, de la mateixa manera com els gremis reconeixien a les vídues el dret a continuar el negoci familiar. Ara bé, aquesta antiga tradició topava amb la marginació secular de les dones de les activitats científiques igual com havien estat marginades també de les universitats. Per bé que els astrònoms no es van organitzar mai com a gremi, les dones no eren noves en aquestes feines i des del segle xv n'hi havia que es dedicaven al càlcul i a l'observació. Foren aquestes tradicions artesanals les que van permetre a les dones, filles o vídues, accedir a l'astronomia fent d'aprenents i sense rebre jornal.

Si Maria Winkelmann va començar sent l'assistent del seu marit i es va ocupar d'elaborar calendaris i de la descoberta del cometa de 1702, uns anys més tard va retornar a l'Acadèmia de Berlín com a assistent del seu fill Christfried Kirch (1694-1740) també astrònom en ser nomenat acadèmic. De la mà del seu fill, Maria Winkelmann va fer treballs d'observació per fabricar calendaris malgrat haver d'amagar-se quan hi havia visites estrangeres. Les dues filles de Maria Winkelmann, Christine i Margaretha, també foren ajudants invisibles del seu germà Christfried.

El cas de Maria Winkelmann i les seves filles no va ser un cas aïllat. Entre 1650 i 1710 trobem altres exemples similars, com el d'Elisabetha Koopman (més tard Hevelius) (1647-1693), que per assegurar la seva posició com a astrònoma es va casar amb Johannes Hevelius, un home trenta-sis anys més gran que ella al qual va fer d'assistent a l'observatori familiar. Un altre cas és el de Maria Klara Eimmart (1676-1707), filla de l'astrònom Georg Christoph Eimmart, director de l'acadèmia d'art de Nuremberg entre 1699 i 1704, amb qui va aprendre astronomia de molt jove. El 1701 va realitzar un treball sobre el Sol que va publicar amb el nom del seu pare. Més tard es va assegurar la seva posició com a astrònoma casant-se amb el també astrònom Johann Heinrich Müller, que era professor de física al Gymnasium de Nuremberg i que va dirigir l'observatori familiar dels Eimmart. Finalment, esmentarem Maria Cunitz (1610-1664) que sense ser filla o esposa d'astrònom va centrar la seva activitat en l'astronomia. El 1630, després d'anys de dedicació a aquesta disciplina, es va casar amb el metge i astrònom amateur Eliae von Lowen (Schiebinger, 1987: 174-200).

Els exemples no es redueixen a Alemanya, també a Anglaterra n'hi ha d'altres d'interès com és el cas de Caroline Herschel (1750-1848), que va ajudar el seu germà William Herschel (1738-1822) en la descoberta d'Urà el 1781 i que pel seu compte va descobrir vuit cometes. Després de la mort del seu germà va continuar preparant un catàleg de nebuloses per a l'ús del seu nebot, John Herschel (Aldrich, 1984: 534-546; Hoskin, 2002: 425-444).

En els segles xvii i xviii la ciència va trobar una altra via per divulgar-se mitjançant les tertúlies i els salons literaris on també accediren algunes dames. Alguns autors dedicaren cartes a dames nobles per explicar-los els seus problemes de física, matemàtiques o astronomia. Fontenelle, per exemple, va dedicar la seva obra *Entretiens sur la pluralité des mondes* a una dama a la qual suposadament va dedicar tota una nit en un jardí per explicar-li cosmografia. Un altre exemple fou la marquesa Du Châtelet, que es vestia d'home per poder assistir a les tertúlies i que va traduir els *Eléments de la philosophie de Newton*, encara que oficialment aquesta obra va ser atribuïda a Voltaire. En aquestes tertúlies hi assistia un astrònom conegut amb el nom de Lalande que va tenir especial predilecció per divulgar l'astronomia entre les dones i que va escriure una obra exclusivament per a elles: *l'Astronomie des dames*.

Amb l'estudi de l'obra de Lalande *l'Astronomie des dames* volem posar en relleu, precisament, el paper que van tenir algunes dones astrònomes que l'envoltaren. En aquest llibre, escrit especialment per a elles, creiem que Lalande va incorporar, mantenint sempre un to de divulgació científica, les darreres descobertes astronòmiques on havia participat directament.

Joseph Jérôme Lefrançais de Lalande

El febrer de 1744, un mes abans que Lluís xv declarés la guerra contra Anglaterra i Àustria, un jove estudiant del col·legi de jesuïtes de Lió anomenat Joseph Jérôme Lefrançais de Lalande (1732-1807) es va sentir atret per l'observació d'un cometa de doble cua que brillava més que Venus. Es tractava del conegut avui com a C/1743 X1 o cometa Chéseaux. Quatre anys després, amb l'ajut del pare Béraud, professor seu de matemàtiques, va poder observar l'eclipsi de Sol del 25 de juliol de 1748 que fou parcial en terres franceses i total al nord d'Europa. Aquesta observació, si hem de creure el que ens diu Delambre, el va determinar a dedicar tota la seva vida a l'astronomia i per això va decidir fer-se jesuïta. La intervenció dels seus pares va impedir que fes carrera religiosa, però no que continués amb l'astronomia. En traslladar-se a París per estudiar dret, Lalande, que s'allotjava a l'Hôtel de Cluny, va poder conèixer l'astrònom Joseph Nicolas Delisle (1688-1768), el qual tenia en aquell mateix indret el seu observatori, i va assistir a les seves classes d'astronomia al Collège de France i a les de física matemàtica impartides per Pierre Lemonnier (1715-1799).

El 1751, acabats els estudis de dret amb solament 19 anys, Lalande va tenir l'oportunitat de la seva vida. Llavors els astrònoms realitzaven observacions per determinar la paral·laxi de la Lluna i de Mart per tal de trobar amb precisió la distància que els separava. El prestigiós astrònom Nicolas Lacaille (1713-1762) havia viatjat al Cap de Bona Esperança per fer aquests càlculs i, mentrestant, Lemonnier havia de fer el mateix des de Berlín. Però —diu Delambre— com que en aquesta ciutat no hi havia instruments ni astrònoms, Lemonnier va anunciar que portaria un quadrant seu i, després, es va fer reemplaçar pel seu deixeble Lalande. Però aquest jove astrònom no solament va fer bé les observacions, sinó que també va aprofitar per aprendre de Pierre Maupertius (1698-1759), de Leonhard Euler (1707-1783), del marquès d'Argens (1704-1771), de Julien de Lamettrie (1709-1751) i d'altres científics de la cort de Frederic de Prússia. Arran d'això va ser nomenat acadèmic de l'Acadèmia de Ciències de Berlín i va publicar *Domini de Lalande, astronomi Regii, de observationibus suis Berolinensibus, ad parallasin Lunae definiendam, Epistola*. L'alta institució francesa no podia ser menys que la d'Alemanya i de retorn a París, el 1753, el va nomenar també acadèmic de l'Académie des Sciences (Delambre, 1827: 547; Buche, 1904: 5-34; Boistel, 2007: 10-13).

El 1759, Lalande va publicar una edició corregida de les taules d'Edmond Halley a les quals va afegir una història del cometa Halley, ja que aquell any fou visible, i del qual va tornar a calcular la seva òrbita i la seva data de retorn.

Tant entre 1760 i 1775 com entre 1794 i 1807 es va ocupar de l'elaboració de les *Connaissances des Temps* que fins aquell moment havia editat Jean Dominique Maraldi (1709-1788). Lalande, però, va introduir en aquesta publicació les distàncies lunars que eren de gran ús en la navegació per determinar la longitud en el mar i que a Anglaterra ja publicava Maskelyne. A més, va incorporar notícies biogràfiques, esdeveniments d'interès, algunes taules auxiliars i un major nombre d'explicacions sobre el calendari, coses que van augmentar el valor d'aquesta publicació periòdica.

El 1762, Delisle va dimitir de la seva Càtedra d'Astronomia del Collège de France en favor de Lalande, qui se'n va fer càrrec per un període de 46 anys. Entre els seus alumnes hi hagué Delambre (1749-1822), Piazzini (1746-1826), Méchain (1744-1804) i el seu nebot Michel Lefrançais (1766-1839). El 1791 va prendre la decisió d'admetre que les dones poguessin assistir a les seves classes, actitud que demostrava el seu tarannà envers el gènere femení.

El 1761 i el 1769 va participar en les observacions del pas de Venus davant del Sol per tal de determinar la paral·laxi, primer recomanant els millors astrònoms i, després, reservant-se per a ell el càlcul comparat de totes les observacions realitzades pels altres. Això li va permetre de publicar la *Mémoire sur le passage de Vénus observée le 3 de juin de 1769, pour servir de suite à l'explication de la carte publiée en 1764*.

En deixar d'editar Lacaille les conegudes *Ephémérides*, Lalande les va continuar fins a 1800, per bé que aquesta publicació tenia menys interès i sols era valorada per les recomanacions preliminars i per algunes taules addicionals a causa de la publicació de les *Connaissances des Temps*.

El 1795, Lalande va participar a la creació del Bureau des longitudes. Més tard va ser nomenat director de l'Observatoire de Paris i va crear el 1797 un catàleg que contenia més de 40.000 estrelles. El va poder fer amb l'ajut de tota la seva família. Quan va publicar la *Histoire céleste française*, el 1801, hi va incloure un catàleg de 47.000 estrelles. El 1764 va publicar el *Traité d'astronomie* en dos volums, que es va convertir en un manual per a qualsevol que volgués dedicar-se a l'astronomia. Entre les seves obres hi ha l'*Abrégé d'Astronomie* (1795), l'*Abrégé de Navigation* (1793) i l'*Astronomie des dames* (1795). A la mort de Montucla, el 1800, Lalande es va fer càrrec dels dos darrers volums de la *Histoire des Mathématiques* i el 1803 va publicar la *Bibliographie astronomique* que incloïa al final la història de l'astronomia des de 1781 fins a 1802. El 1806 li va agafar un dolor de pit que va degenerar en una tuberculosi i que li va ocasionar la mort el 4 d'abril de 1807, als 75 anys.

El seu deixeble Delambre descrivia el seu mestre Lalande amb aquestes sinceres i emotives paraules:

Lalande no ha renovat la ciència astronòmica en els seus fonaments, com Copernic i Kepler; no s'ha immortalitzat com Bradley per dos descobriments brillants; no ha estat un teòric tan savi i tan precís com Mayer; no ha estat, al mateix grau que La Caille, un observador i un calculador exacte, hàbil, escrupolós i incansable; no ha tingut, com Wargentin, la constància de lligar-se a un objecte únic, per estar sol en un rang a part; però si no és per totes aquestes consideracions més que un astrònom del segon ordre, ha estat, en canvi, el primer de tots com a professor; més que cap altre, ha sabut escampar la instrucció i el gust de la ciència. Va voler ser útil i cèlebre, i va saber aconseguir-ho pels seus treballs, per la seva activitat, pel seu crèdit i les seves sol·licituds; finalment per la correspondència més extensa; va intentar sense parar fer el millor per l'Astronomia; va voler servir-la fins i tot després de la seva mort, per la fundació d'una medalla que l'Académie des Sciences atorga anualment a l'autor de l'observació més interessant o de la Memòria més útil als progressos de l'Astronomia. (Delambre, 1827: 566-567)

Des del punt de vista personal sembla que Lalande era molt lleig i n'estava orgullós, d'això. Tenia el cap com una albergínia i el cabell li penjava per darrere de manera que semblava la cua d'un cometa. Feia metre i mig d'alçada i sembla que fins i tot aquesta mesura era exagerada. Menjava insectes, cucs i aranyes. Deia que les aranyes tenien sabor a ametlles madures i, en canvi, les erugues recordaven els préssecs, i en menjava regularment. Anava vestit amb una armilla morada i un paraigua, desastrat i sovint sense rentar. Tot i haver volgut ser jesuïta, més tard va ser un ateu militant per bé que continuà admirant els jesuïtes. Fou un membre actiu de la Lògia Maçònica de les Nou Germanes que acollia escriptors i científics entre els quals hi havia Voltaire (Alder, 2004: 91-98).

La relació de Lalande amb les dones

Des del punt de vista professional, Lalande va col·laborar des de 1753 fins a 1788 de manera estreta amb Nicole-Reine Lepauté (1723-1788). Aquesta relació va començar per circumstàncies casuals. Lalande va disposar de l'observatori que hi havia a la cúpula del Palau de Luxembourg on amb anterioritat Delisle havia fet observacions, i la família del rellotger Jean André Lepauté havia obtingut el dret d'allotjar-se en aquest palau pel fet d'haver construït el primer rellotge horitzontal de París. La seva esposa, Nicole-Reine, de soltera l'Étable de la Brière, coneixia molt bé aquest palau per haver-hi nascut i perquè el seu pare hi treballava per la reina d'Espanya, Lluïsa Elisabet d'Orleans, fins a la mort d'aquesta el 1842.²

Lalande va col·laborar amb André Lepauté en l'elaboració d'un tractat de rellotgeria fent determinacions de temps veritables i de temps mitjà. Arran d'això va poder veure la capacitat per al càlcul de la Sra. Lepauté, ja que per a aquest llibre va elaborar una taula del nombre d'oscil·lacions dels pèndols de diferents longituds (Lalande, 1802/1803: 676). El 1757, Lalande va suggerir a Clairaut d'aplicar la seva teoria dels tres cossos per determinar el retorn del cometa Halley i per calcular l'atracció de Júpiter i Saturn sobre el cometa. Per poder realitzar aquests càlculs va demanar col·laboració a la Sra. Lepauté, que els fou de gran ajuda. Clairaut va escriure que el coratge d'aquesta dama era sorprenent i l'anomenava *la sàvia calculadora*. Durant més de sis mesos van calcular des del matí fins a la nit, algunes vegades fins i tot mentre dinaven. Arran d'aquest treball, el mateix Lalande va caure malalt. El cometa es va retardar 600 dies per l'acció de Júpiter i de Saturn, i aquest retard va ser anunciat a l'Académie des Sciences el novembre de 1758. No es va veure el cometa a París fins al 21 de gener 1759 i a Alemanya, el 25 de desembre de 1758. Tot i els elogis, quan Clairaut va publicar els resultats dels seus treballs sobre el cometa Halley no va esmentar la Sra. Lepaute, i sí en canvi Lalande. Tot era degut a la gelosia de la parella de Clairaut, Melie Goulier, que li havia exigut de retirar el seu nom. Arran d'això Nicole-Reine Lepauté no va tornar a treballar per a Clairaut i sols ho va fer per a Lalande (Boistel, 2004: 13-17; Badinter, 2005).

En fer-se càrrec Lalande de l'edició de les *Connaissances des Temps*, anuari molt usat entre els astrònoms i els marins, la Sra. Lepauté es va encarregar de bona part dels càlculs que eren prou llargs perquè els fes una sola persona. En paraules de Lalande la Sra. Lepauté era la musa que feia per a ell les *Connaissances des Temps*. Va treballar disset anys en aquesta feina, que solament va deixar per encarregar-se dels volums de les *Ephémérides*.

Nicole-Reine Lepauté va redactar també diverses memòries per a l'Académie de Beziers, va publicar unes taules d'angles paral·làctics i va traçar la carta de l'eclipsi de Sol predit per a l'1 d'abril de 1764 que mostrava la progressió de l'eclipsi de quart d'hora en quart d'hora. Lalande, agraït pels seus treballs, va pressionar Jean Jacques Dortous de Mairan (1678-1771) perquè Nicole-Reine Lepauté

² Élisabeth d'Orleans era vídua de Lluís I que fou rei d'Espanya només durant set mesos, el 1724, i a la seva mort el seu pare Felip V va tornar a ocupar la corona.

entrés a l'Académie de Béziers. Cap a l'any 1780 la Sra. Lepauté va haver de fer-se càrrec del seu marit que havia caigut malalt d'una malaltia mental i aquesta activitat la va ocupar set anys de la seva vida, havent de retirar-se a Saint Cloud amb el malalt fins a la seva mort. La Sra. Lepauté va morir el 1788, uns anys després que el seu marit (Badinter, 2005).

També s'havia implicat en els treballs astronòmics el 1768 el nebot de la Sra. Lepauté, Joseph Lepauté (1751-1791), que va traslladar-se a París amb 16 anys i que Lalande anomenava Lepauté d'Agelet, o simplement Agelet. Lalande li va ensenyar astronomia i gairebé li féu de pare. El 1771 ho va arreglar tot perquè el jove viatgés amb Marsais en una expedició a les illes Kerguelen per mesurar longituds. Poc temps abans li havia aconseguit un plaça de professor de matemàtiques a l'École Militaire on hi havia un observatori. D'Agelet va desaparèixer el 1788 quan feia una altra expedició amb Lapérouse a l'illa de Vanikoro. Lalande, a l'*Histoire de l'Astronomie*, entre els esdeveniments històrics corresponents a l'any 1791 explicava com havien anat els fets i com havia estat de dur per a ell: havia perdut la Sra. Lepauté i ara perdia el nebot d'ella, que era com el seu fill i al qual considerava com un màrtir de l'astronomia (Lalande, 1802/1803: 707).

Fins aquí hem explicat la seva relació amb les dones en el camp professional, encara que som conscients que en algun moment la distinció entre professional i personal resulta molt difícil d'establir. Anem a veure ara la seva relació amb les dones en el camp, diríem, més personal.

Lalande deia estimar les dones especialment brillants, i les promocionava en paraules i fets. En el text conegut com el seu testament moral, escrit per ell mateix el 1804, afirmava:

He estimat molt les dones; i les estimo encara. He buscat sempre de contribuir a la seva instrucció; però la meua passió per elles ha estat raonada; mai m'han perjudicat la meua fortuna ni els meus estudis; no he hagut de matinar mai per elles. He dit algunes vegades a les dones boniques: us correspon a vós fer-me feliç; però us correspon també a vós fer-me desgraciat. Elles responen que no he estimat mai veritablement; si cal ser boig per això, jo convinc en efecte que mai he estimat. (Salm, 1810: 323)

Jérôme Lalande no es va casar, però va viure amb Louise-Elizabeth-Félicité du Piery que va ser la cap de recerca de l'estudi d'astronomia lunar aixecat per ell a l'Observatoire de Paris i sembla que va ser, també, la primera dona a explicar astronomia en aquesta ciutat. Lalande va tenir una filla il·legítima, Marie-Jeanne-Amélie Harlay (1768-1832), a qui va formar en matemàtiques i la qual va poder ajudar-lo en els seus càlculs. També va formar el seu cosí Michel Lefrançais, a qui anomenava nebot i al qual va casar amb la seva filla Amélie. A causa d'aquest casament Lalande també anomenava neboda la seva filla. Tots dos van ser membres del seu equip i treballaven dia i nit. Així doncs, a l'*Abrégé de navigation historique, théorique, et pratique, avec des tables horaires* (1793) les taules les va fer la seva filla, mentre que Michel Lefrançais va ajudar Delambre en la mesura del meridià (Alder, 2004: 161-164).

El 1796, la casa de Lalande semblava un autèntic taller familiar on treballaven tots en l'elaboració d'un catàleg d'estrelles. La primera fita va ser superada amb la detecció de 30.000 estrelles. Aleshores es van proposar arribar a les 50.000. La seva filla va continuar calculant amb —segons deia— un valor excepcional per l'edat i el sexe. El sacrifici va arribar fins a l'extrem que Marie-Jeanne-Amélie va enviar el seu fill Isaac a un internat per poder tenir més tranquil·litat i que no els turmentés ni a ella ni al seu avi. El 1797, quan va superar les 40.000, Lalande va escriure que aquest inventari havia estat el seu projecte dels darrers vint anys i afirmava que podia morir sense queixa sabent que havia deixat un monument del seu pas per la terra.

Lalande va assistir també a les societats literàries, principalment a les organitzades per dames instruïdes. En el seu testament de 1804 el mateix Lalande ens ho confirma:

Jo no vaig mai als espectacles: l'estudi, la societat de les persones d'esperit, sobretot de les dames instruïdes, són els meus únics esbarjos. Així han estat per a mi les societats de les senyores Geoffrin, de Bocage, de Déffant, de Bourdic, de Beauharnais, de Salm, etc. Per anar-hi, faig llargues passejades a peu; això em fa retrobar-me amb els pobres i per mi és un plaer d'ajudar-los. (Salm, 1810: 320)

Les tertúlies que Lalande esmenta eren de les més rellevants de París. Marie Thérèse Rodet Geoffrin era la dona d'un ric burgès que organitzava a casa seva dinars amb artistes i literats, i sopars més íntims amb personalitats de l'alta societat. Fou ella qui el 1759 va aportar diners a Diderot perquè pogués tirar endavant l'Encyclopedie. Els salons de Marie de Vichy-Chamrond, marquesa de Déffant, reunien també l'elit intel·lectual francesa. Constance de Théis, comtesse de Salm-Dyck, va obrir un saló literari no sols als científics, sinó també als ideòlegs, als lliberals i als francmaçons de la Lògia de les Nou Germanes, a la qual pertanyia Jérôme Lalande.

Divulgació astronòmica específica per a dames

Hem vist com Lalande va estar envoltat de dames de ciència que el van ajudar en els seus treballs i hem constatat la importància que donava a la contribució de les dones a l'astronomia. No ha de sorprendre doncs que per a elles publicués el 1785 l'obra *Astronomie des dames*, un dels primers llibres en què es proposava formar les dones en aquesta disciplina.

Analitzarem a continuació el contingut d'aquesta obra sota el prisma de les recerques astronòmiques dutes a terme per Lalande. Sabem que les principals aportacions que hi va fer se centraren bàsicament en els eclipsis, en les taques solars, en els cometes, en el pas dels planetes menors davant el Sol i en la longitud de l'any solar. Per això tractarem de veure com incorporava els nous avenços en aquests temes dins els capítols corresponents.

El primer que cal aclarir és el motiu que va dur Lalande a escriure l'*Astronomie des dames*, i aquest ens el diu ell mateix en iniciar l'obra: fou l'interès que comportava l'espectacle del cel que fins i tot feia que s'hi interessin les dones. Diu haver-lo escrit sense que hi hagi ni càlculs ni figures, de forma que no calgui tenir estudis preliminars, situació en la qual precisament es trobaven la major part de les dones. Aquesta circumstància és la raó per la qual no va recórrer al seu *Traité d'Astronomie* ni a l'*Abrégé*, tot i que eren uns bons manuals per aprendre astronomia, perquè eren massa extensos i pressuposaven tenir idees de geometria i de càlcul. Tampoc no havia començat per un capítol introductorí dedicat a les nocions de matemàtiques, perquè fer això espantaria les lectores i el que volia ell precisament era atraure-les.

Una altra raó per escriure aquesta obra fou que l'altra obra de característiques similars a aquesta publicada el 1686, que era *Entretiens sur la pluralité des mondes*, de Fontenelle, no era un text al gust del segle en què Lalande vivia, sinó de l'anterior. A més, segons ell, era un text massa superficial, no donava una idea del cel i, a més, estava desfasat perquè incloïa la teoria dels *tourbillons* i cometia errors en el tractament dels cometes.

Per fer aquest llibre es va inspirar en el seu *Traité d'Astronomie* perquè era el que li semblava més fàcil i contràriament a Fontenelle, que en la seva obra va buscar un equilibri per tal que tant fos acceptada pels savis com per les dones, ell, en canvi, a risc de no accontentar ningú, va prendre partit per elles. I per destacar que hi havia hagut al llarg de la història algunes dones que s'havien dedicat a l'astronomia, va citar una llista composta per Hipàtia (415), Marie Cunitz (1650) autora d'unes taules d'astronomia, Marie-Claire Eimart Muller, Jeanne Dumée (1680) que va conversar amb Copèrnic, la dona d'Hevelius, les germanes de Manfredi, les germanes de Kirch i la dona de Kirch, de cognom Winkelmann (1712), la marquesa de Le Châtelet que havia fet una traducció de Newton, la comtessa de Puzynina que va fundar un observatori a Polònia, la seva estimada Sra. Lepauté (m. 1788) que

calculava efemèrides a l'acadèmia, la vídua d'Edwards que treballava en el Nautical Almanac, la Sra. Piery, amb qui vivia, i que havia calculat eclipsis i professava astronomia a París, Caroline Herschel que amb el seu germà havia descobert cinc cometes, la duquessa de Gotha i, finalment, la seva anomenada «neboda», Lefrançais de Lalande, que ajudava el seu marit i ell mateix en les observacions. Aquesta llista és potser la primera que s'ha donat sobre història de les astrònomes. Es tractava de dones que pel fet de ser filles, germanes o esposes d'astrònoms havien pogut accedir a aquesta disciplina. Per això Lalande considerava que precisament el que els faltava era formació, ja que tenint igual capacitat que els homes ensopegaven amb l'obstacle de l'educació i dels prejudicis. Aquesta era la tercera raó per publicar aquest llibre.

L'obra comença amb un prefaci històric que conté també unes explicacions preliminars per a les mesures dels angles i després disset capítols destinats successivament al moviment general del cel, a la magnitud de la Terra, a les constel·lacions, al moviment aparent del Sol, a la Lluna, als Calendaris, als Eclipsis, al Sistema del món, a l'atracció dels cossos celestes, a la distància dels planetes a la Terra, a la refracció, als satèl·lits de Júpiter, als cometes, a la figura de la Terra, a la pluralitat dels mons, a les marees i un darrer capítol destinat a l'explicació de faules.

Si un eclipsi de Sol havia estat la causa de la devoció de Lalande per l'astronomia, no ha de sorprendre que destinés a aquest fenomen un capítol de la seva obra de divulgació —el capítol VII— per explicar de forma molt clara, no com es calculaven (tot i que afirmava que no era més complicat que altres parts de l'astronomia), sinó en què consistien i l'impacte que ocasionaven especialment si eren de Sol:

Els eclipsis totals de Sol són sobretot destacables, es passa d'un instant del dia més brillant a una obscuritat similar a la de la nit, i fins i tot més sensible i més impactant, els cavalls han d'aturar-se al mig del camí, no sabent on posar el peu; la rosada comença a caure; per la interrupció sobtada de la calor; els ocells fins i tot baixen cap a terra per la por que els causa una obscuritat tan trista. (Lalande, 1817: 107)

Lalande afirmava que no n'hi hauria cap de total en el segle XIX que fos visible des de París com ho havia estat el del 22 de maig de 1724, «com me n'he assegurat —diu Lalande— per satisfer la curiositat de Lluís XV, que desitjava molt saber-ho». Si que n'hi hauria però de parcials, com ho havien estat els del 1748 i 1764 en què el Sol va desbordar la Lluna al seu voltant i va formar un anell de llum. Com aquests se n'esperava un pel 1847.

Després d'explicar que hi ha dos punts de tall de l'òrbita de la Lluna amb l'eclíptica anomenats nusos, on la Lluna ens pot amagar el Sol o la Terra pot amagar-nos la Lluna, afirmava que de fet hi podria haver eclipsis almenys dues vegades l'any en les llunes noves i en les llunes plenes però que aquests no sempre haurien de ser visibles. D'acord amb el cicle de Saros conegut des de l'antiguitat, Lalande afirmava que els eclipsis retornaven aproximadament en el mateix ordre cada divuit anys i deu dies.

Lalande també va interessar-se per les taques solars i va tractar de cercar alguna interpretació a aquest fenomen, del qual avui sabem que són regions del Sol amb una temperatura més baixa que els seus voltants, però aleshores no se'n sabien les causes. En el capítol XIV de l'*Astronomie des dames*, destinat a la figura dels planetes, Lalande comenta les taques solars:

Es representa també el Sol com tenint una espècie de figura humana; però és sense fonament. Altres figures el representen com sembrat de volcans o de brous escumosos; però en realitat no veiem més que una superfície groga i unida, sobre la qual apareixen solament de temps en temps diversos punts negres que s'anomenen taques del Sol; són potser les escumes o les escòries d'aquest immens forn, o bé el nucli sòlid i massís del Sol, recobert per una capa de fluid que, a poca profunditat, deixa aparèixer de tant en

tant les seves eminències i les seves muntanyes sota la forma d'aquests punts negres.
(Lalande, 1817: 107)

Les taques solars havien estat descobertes el 1611 per Johannes Fabricius (1587-1616) i David Fabricius (1564-1617) aprofitant la nova eina denominada telescopi. Tanmateix, hi havia algunes taques grosses que es podien distingir a simple vista emprant únicament un vidre fumat per protegir-se. Aquestes taques havien permès descobrir que el Sol girava sobre el seu eix, segons afirma Lalande, en vint-i-cinc dies i mig. Gairebé el període de gir que avui se sap que té el seu equador.³ El tema de les taques va ser motiu d'una polèmica que recull a l'*Histoire de l'Astronomie* en l'apartat corresponent a l'any 1795. Allí Lalande comenta l'estat de la qüestió i posa en relleu l'opinió de Herschel en contraposició a la seva. Diu Lalande que Herschel afirmava en una publicació a les *Philosophical Transactions* de 1795 haver observat que les taques del Sol eren sota el nivell del disc o globus solar, i que eren al fons del Sol el qual sovint ens era amagat per la matèria lluminosa que el recobria. Lalande, però, es preguntava com es podien explicar, amb la teoria de Herschel, les taques que s'havien vist a la vora del Sol. Afirmava que ell havia provat que les taques grans eren sobre el disc solar i que resultava difícil explicar-les mitjançant les obertures en la part lluminosa si no hi havia muntanyes que produïssin aquestes obertures. Lalande estava, doncs, en contra de l'opinió de Herschel que les taques eren sota la superfície del Sol, per les raons esmentades però també perquè l'astrònom anglès tampoc no explicava com n'estava tan segur (Lalande, 1802/1803: 761).

Un dels temes centrals dels treballs de Lalande va ser el pas dels planetes inferiors a través del Sol. En particular, el trànsit de Venus i el trànsit de Mercuri. La Sra. Lepauté va redactar algunes memòries per a l'Académie de Beziers del pas de Venus sobre el Sol el 1761 i Lalande va donar taules noves d'aquests dos planetes fruit de les seves observacions i de les d'altres astrònoms. El primer dia de gener de 1795, amb motiu de la conjunció inferior de Venus, Lalande va poder constatar que l'error de les seves taules era solament de 30 segons. Posteriorment, el 1799 va fer observacions amb el seu nebot a l'observatori del Champ de Mars sobre la conjunció inferior de Venus d'aquell any i la va comparar amb els càlculs que havia fet abans. Aleshores va poder comprovar que no hi havia res a canviar i que les seves taules de Venus, que havia publicat ja en tercera edició dins el *Tractat d'Astronomia*, eren correctes (Lalande, 1802/1803: 810). Evidentment aquest tema no podia quedar fora de la seva obra de divulgació, *Astronomie des dames*, i en el capítol x, dedicat a la mesura de la distància dels planetes a la Terra, va fer una menció explícita a les seves recerques i a l'aplicació d'aquestes mesures per determinar la distància de la Terra al Sol:

El pas de Venus, observat el 1761 i el 1769, ens ha procurat el mitjà per determinar exactament la distància del Sol a la Terra, per mitjà dels grans viatges que s'han emprats per observar-los a la vegada en països molt allunyats. Dos observadors a dues mil llegües un de l'altre, mirant Venus sobre el Sol el veien per raigs diferents o de direccions diferents, i per consegüent el veien respondre a punts diferents del disc solar. Un el veia sortir de sobre del Sol més que l'altre, i la diferència era de més d'un quart d'hora. Aquesta diferència, sent ben observada, ha fet conèixer de quina manera es creuaven els raigs que de les dues extremitats de la Terra es dirigien al Sol, i per consegüent quina era la distància del Sol; ja que l'angle és tant més obert com el cim està més proper, tal com ho hem ja explicat; no es jutja l'allunyament d'un objecte en el cel, igual com sobre la terra, més que per l'efecte o el canvi que produeix la distància entre dos observadors.
(Lalande, 1817: 151)

³ Actualment, arran del desplaçament de les taques, se sap que el període de rotació del Sol és de 27 dies. Però, com que el Sol no és un cos rígid, no tot ell gira a la mateixa velocitat. Al seu equador té un període de 25 dies i a 40°, un altre de 28 dies. És el que es coneix com a rotació diferencial.

Un tercer tema d'interès de Lalande van ser els cometes, en particular la seva desaparició i reaparició. Un cometa va ser la seva primera observació als 12 anys i, uns anys més tard, tot esperant el cometa Halley va involucrar el 1759 Clairaut i la Sra. Lepauté en els càlculs, com hem explicat anteriorment. No podia, doncs, més que donar a aquest tema un lloc preeminent a la seva obra i per això li va dedicar el capítol XIII. En ell afirma que tradicionalment els cometes han generat terror però que en aquell moment són ja considerats com a planetes. Les òrbites són més ovalades que les dels planetes i deixen de ser visibles per molts anys. Se'ls distingeix per les cues o regueres de llum, encara que n'hi ha alguns que no en tenen. Amb l'ús de les ulleres se n'han descobert més gràcies als treballs de Messier, Mechain, Bouvard i miss Herschel.

Després, Lalande en aquest capítol fa un repàs dels cometes apareguts al llarg de la història. Comenta que alguns filòsofs antics i no tan antics, com Cassini, consideraven que eren fenòmens meteorològics i que aquesta creença, plantejada per Aristòtil, va perdurar durant segles. Tanmateix Tycho Brahe va mostrar que eren cossos que estaven a la regió mitjana, i no a la sublunar. Halley havia calculat amb exactitud l'òrbita dels cometes que havien aparegut el 1531, el 1607, el 1682 i a causa que s'assemblaven molt va afirmar que eren el mateix cometa i va vaticinar que apareixeria el 1758 o el 1759.

Tanmateix, Lalande a *Astronomie des dames* no esmenta l'anècdota següent: el 1773, diu Delambre que Lalande va rellegir l'obra de Voltaire *Elemens de la Philosophie de Newton* que entre altres coses tractava del que podia succeir si un cometa xocava amb la Terra i on s'afirmava que la Providència ho havia disposat de tal forma que això no pogués passar mai. A Lalande li va semblar una afirmació lleugera. S'havia demostrat pels càlculs de Clairaut que pel cometa de 1759 les atraccions planetàries podien alterar considerablement la seva òrbita. Finalment Lalande ho va examinar i es va persuadir que no era absolutament impossible, encara que fos molt inversemblant. Amb la intenció de donar popularitat a l'astronomia, va escriure una Memòria que no va ser llegida a l'Acadèmia titulada *Reflexions sur les comètes qui peuvent approcher de la Terre*. Arran d'això es va difondre la idea que arribava un cometa que havia estat predit per Lalande. L'alarma va ser considerable de forma que el lloctinent de la policia va voler llegir la memòria i va veure que no hi havia raó per motivar el terror i va ordenar la seva publicació. La gent va creure que Lalande havia suprimit els paràgrafs de la predicció fatal. Aquests mateixos terrors es van renovar en diverses èpoques però amb menys força i sempre amb la referència que Lalande havia ocultat part de la realitat (Delambre, 1827: 559).

Finalment, un altre interès de Lalande fou la longitud de l'any solar, un tema molt relacionat amb les distàncies dels planetes al Sol i al seu moviment (Chapin, 1988/1986: 183-190). A aquest tema també hi va dedicar el capítol VI de *Astronomie des dames*, que tracta del calendari com una aplicació dels moviments del Sol i de la Lluna. En ell explicava com es feia per compatibilitzar les diferències entre ambdós moviments i en què va consistir la reforma del calendari de 1582. També detallava com s'establí la Pasqua i perquè variava entre el 22 de març i el 25 d'abril. Definia l'epacta i conclouia amb el cicle solar, que començava cada 28 anys (Lalande, 1817: 99).

Tots aquests temes fruit de la recerca de Lalande estaven entre els més destacats de l'astronomia del segle XVIII, un període en què els treballs se centraren, segons el mateix Lalande, en descobrir un planeta i vuit satèl·lits, en el retorn de cometes reconeguts o la descoberta de 68 cometes nous, la determinació de l'aberració i la nutació de les estrelles, del pas de Venus o de la veritable distància del Sol a tots els planetes, de la figura de la Terra i de les seves irregularitats, i dels càlculs de les desigualtats que produeixen l'atracció de Júpiter i Saturn. Tots aquests càlculs havien donat lloc a les taules de la Lluna, molt útils per a la navegació, a d'altres taules de planetes i a l'elaboració de catàlegs d'unes 50.000 estrelles (Lalande, 1802/1803: 827).

No cal dir que de tots aquests avenços se'n va fer ressò en major o menor intensitat a *Astronomie des dames*. Del nou planeta, avui anomenat Urà i que Lalande anomena Herschel, comentava en el capítol III que:

Fins a l'any 1781 no es coneixien més que cinc planetes. M. Herschel, Alemany, establert a Anglaterra, divertint-se fent telescopis i provant-los en el cel, es va adonar per casualitat que entre un gran nombre de petites estrelles de Bessons n'hi havia una que no s'assemblava gens a les altres i que canviava de lloc; es va trobar que era un planeta com els cinc anteriors, desconegut fins aleshores, que fa la seva volta en vuitanta-tres anys. Però a penes es pot distingir a simple vista. (Lalande, 1817: 66)

Dels satèl·lits en parlava en el capítol xii, donava les distàncies dels planetes a la Terra en el capítol x, explicava l'aplanament de la Terra en el capítol ii, citava el catàleg d'estrelles en el capítol iii i en el iv i feia esment de l'anell de Saturn en el capítol xiv. No deia res, però, d'un incident del qual sí es va fer ressò Delambre. Sembla que fou pels volts de 1773 que va succeir un fenomen que tot i que no va tenir repercussió mediàtica, per ser poc visible pel públic en general, sí que va ocasionar un cert rebombori entre els astrònoms. Fou la desaparició de l'anell de Saturn. Aquest fenomen avui sabem que sol passar cada 14 o 15 anys, quan els anells s'orienten de cantell cap a la Terra de forma que en ser tan prims semblen desaparèixer. Lalande va desplaçar-se a Bèziers per poder fer millor l'observació, però la seva vista era molt feble i la seva observació va ser pitjor que les que havien fet altres astrònoms a París o a Londres. Cassini de Thury (1714-1784), també conegut com Cassini III, va aprofitar aquest fet per atacar Lalande, el qual va respondre de manera molt dura en un imprès. Aquest text li va generar molt malestar a l'Académie fins al punt de pensar en abandonar París i retirar-se a Berlín, però finalment, i a causa de la mediació de Pierre Macquer (1718-1784), aleshores sotsdirector de l'Académie, es pogué resoldre el conflicte entre Cassini i Lalande si més no de manera formal (Lalande, 1802/1803: 751; Delambre, 1827: 560; Bigourdain, 1926: 26-42).

Acabarem aquesta part fent esment de dos capítols on Lalande fa referència a idees defensades per altres i que ell també fa seves i transmet a les dames amb la intenció que les acceptin. Es tracta de l'existència d'altres planetes habitats i de la convicció que les religions no són més que faules astronòmiques.

La primera la desenvolupa en el capítol xv que duu el mateix títol que el llibre de Fontenelle: «De la pluralitat dels mons». Lalande, d'igual manera com Fontenelle, considerava que hi havia d'haver mons habitats. Ara bé, a l'*Astronomia des dames* Lalande descarta que puguin ser en astres com el Sol, però en canvi sí que creu que hi pot haver éssers vivents en els planetes que giren al seu voltant. Sosté que creure que sols la Terra té el privilegi de tenir vida és més aviat fruit de la superstició.

La segona idea està relacionada amb l'ateisme de Lalande i a la seva pertinença a la maçoneria. La desenvolupa en el capítol xvii i en ell prova que les divinitats que apareixen a les faules no són altra cosa que constel·lacions, que els déus són astres i que les peripècies dels déus no són més que expressions al·legòriques dels moviments dels astres. Valgui com a exemple la història de Faetó que segons la mitologia grega fou un heroi fill d'Hélios, divinitat associada al Sol, i de Clímene, una nimfa. Un dia Épaf, rei d'Egipte, va posar en dubte que Hélios fos pare de Faetó i aquest per tal de provar si era realment fill seu li va demanar que li concedís el do de conduir el carro solar. Hélios li ho va permetre, però quan els cavalls s'adonaren que no els conduïa l'auriga habitual es van desbocar i Faetó no els va poder dominar, de manera que el Sol va provocar incendis i, abans que destruís tot l'Univers, Zeus el va fulminar amb un llamp. El cos de Faetó va caure al riu Eridan on les nimfes l'enterraren. Aquest mite, en opinió de Lalande, explica la posta de la constel·lació del Cotxer quan el Sol és a Escorpió i l'equinocci de primavera quan té lloc el seu orto helíac:

Faetó és la constel·lació del Cotxer; espantada per Escorpió, cau dins Eridan, perquè el Cotxer es pon al matí amb la constel·lació de l'Eridan quan el Sol és en el signe d'Escorpió. (Lalande, 1817: 202)

La història de Faetó està feta igualment a partir del moviment del Sol. No és altra cosa que la constel·lació del Cotxer, la qual per la seva sortida heliaca marcava l'equinocci de primavera, el retorn de la calor, el regne de la llum i del foc. (Lalande, 1817: 210)

Aquestes idees expressades per Lalande corresponen al pensament maçó del segle XVIII i estan desenvolupades més extensament en els treballs de l'erudit Charles François Dupuis (1742-1809), coreligionari de Lalande i autor d'una extensa obra en set volums titulada *Origine de tous les Cultes, ou Religion universelle*. Segons Dupuis, abans de l'aparició de les religions el culte de l'ésser humà estava adreçat a la Natura i Déu era l'Univers infinit o l'energia intel·ligent que l'animava (Cepedello, 2007; Dupuis, 1822; Bénitez, 2003; Destutt de Tracy, 1804). Es tracta d'un panteisme naturalista que va impregnar la maçoneria en aquells anys difonent-se mitjançant diverses tendències que anaven des de l'ateisme més extrem fins a l'ortodòxia catòlica. Lalande defensava el corrent ateaista i per això en el capítol XVII de l'*Astronomie des dames* afirmava que igual que tots els mites grecs es referien a fenòmens astronòmics, també succeïa el mateix per a les creences de les religions actuals, i posava l'exemple de l'Apocalipsi on descobria la presència de diverses estrelles, dels dotze apòstols que com els dotze treballs d'Hèrcules es referien als dotze signes de Zodíac, o del naixement de Jesús que relacionava amb la constel·lació de la Verge:

Es representa la imatge de Déu de dia acabat de néixer, entre els braços de la constel·lació sota la que naixia; i totes les imatges de la Verge celeste, proposades a la veneració dels pobles, el representaren alletant l'infant místic que havia de destruir el mal, confondre el príncep de les tenebres, regenerar la natura, i regnar sobre l'Univers.

Jo he cregut que no podia acabar millor l'astronomia que fent conèixer els usos que se n'ha fet en els segles més antics, i el mitjà que proporciona per a l'explicació del que se celebra més a l'antiguitat, del que se celebra encara, i del que no se sap l'origen. (Lalande, 1817: 228)

Així doncs, a banda de difondre el seu ateisme entre les dames, Lalande es proposava explicar una de les utilitats que havia tingut l'astronomia al llarg dels segles i mostrar-los de quina manera els sacerdots —astrònoms en algunes civilitzacions— l'havien utilitzada per introduir les creences religioses, per atemorir la gent o per fer dependre les decisions importants d'éssers superiors que controlaven el comportament dels homes, els premiaven o els castigaven.

Conclusió

Lalande va publicar l'obra *Astronomie des dames* el 1785. En aquells anys assistia a les tertúlies en determinats salons de París com el de la Sra. Geoffrin, el de la marquesa de Déffant o el de Constance de Théis. A més de les tertúlies, quan tornava a l'observatori Lalande col·laborava molt estretament amb la Sra. Lepauté tant en els càlculs com en les observacions astronòmiques. D'altra banda, la seva filla il·legítima Amélie tenia aleshores 17 anys i Lalande s'esmerçava a formar-la en els conceptes bàsics de l'astronomia. L'interès que hi havia als salons per l'estudi del cel, l'estreta col·laboració professional amb una dona i la formació de la seva filla semblen arguments prou importants perquè Lalande redactés una obra d'aquestes característiques.

A quatre anys vista de la Revolució, França deuria ser un caldo de cultiu per a les idees d'igualtat i fraternitat. I què millor que la igualtat d'homes i dones. Lalande era plenament conscient del greuge comparatiu que patien les dones principalment pel que feia a la formació. Havia pogut comprovar treballant amb la Sra. Lepauté que una dona podia ser tan capaç com un home en els durs càlculs astronòmics. També veia, a través de la seva filla, que les dones ho tenien molt complicat per adquirir coneixements. Totes aquestes raons degueren contribuir al fet que prenguéssin la decisió d'escriure

aquest llibre. El repte era elevat, calia fer una obra de divulgació, sense figures, ni fórmules, ni càlculs, però que no fos superficial, sinó que inclogués els darrers descobriments, els darrers avenços i les darreres recerques.

El resultat fou immillorable, de manera que *Astronomie des dames* va resultar ser una obra d'alta divulgació que contenia els aspectes més rellevants de l'astronomia del moment presentada de forma senzilla i entenedora. Una obra revolucionària, feminista i atea com el seu autor.

Malauradament, les reivindicacions de les dones en el període revolucionari van tenir un desenllaç poc afortunat. Els esdeveniments van començar molt bé a l'inici de la Revolució el 1789. Les dones van tenir una participació gran en els primers moments i intervingueren durant els disturbis inicials prenent consciència que existien com a grup social. En el rerefons hi havia la recerca de la igualtat amb els homes tant en l'acció directa com a l'Assemblea Constituent. Així fou com van participar a la convocatòria dels estats generals i en els aixecaments d'armes de la multitud les nits del 13 i el 14 de juliol. A l'octubre van reclamar al rei, per iniciativa pròpia, l'abaratiment del pa encetant el que esdevindria després un moviment armat.

En els anys posteriors, les reivindicacions es canalitzaren a través de manifestos i d'informes. Condorcet va assumir el paper de defensor de les dones i va reclamar el dret d'igualtat civil i de ciutadania per a elles tot defensant el seu dret a l'educació. Tanmateix, tot i estar convençut de la irremeiable igualtat de tots els éssers humans, Condorcet no es va plantejar la possibilitat del sufragi universal.

Uns altres informes foren els redactats per Olympe de Gouge sobre el dret de les dones i el de la Sra. Mouret sobre l'educació dels sexes, els quals propiciaren que es creessin clubs de dones amb la finalitat d'introduir-se en la vida pública (Duhet, 1974).

Tanmateix, aquests grans avenços es van veure truncats el setembre de 1793 quan l'Assemblea Constituent va prohibir a les dones fer activitats polítiques, es van dissoldre els clubs femenins i s'executà Olympe de Gouge, primer, i es va detenir Claire Lacombe, després. El 1795 es va prohibir a les dones d'assistir a les assemblees polítiques. El procés iniciat per aconseguir la igualtat fou d'aquesta manera avortat (Opinions, 1989).

Tot i que la lluita pels drets de les dones va quedar estroncada, l'*Astronomie des dames* fou reeditada diverses vegades fins i tot després de la mort de Lalande contribuint a cobrir el buit en la seva formació, si més no en el camp de l'astronomia. Es perdia la lluita pels drets d'igualtat però es posava una petita pedra en el camp de l'educació.

Bibliografia

ALDER, K. (2004), *La medida de todas las cosas. La odisea de siete años y el error oculto que transformaron el mundo*, Madrid, Taurus Historia.

ALDRICH KIDWELL, P. (1984), «Women Astronomers in Britain 1780-1930», *Isis*, 75, 534-546.

BADINTER, E. (2004-2005), «Un couple d'astronomes: Jérôme Lalande et Reine Lepaute», *Société Archéologique, Scientifique et Littéraire de Béziers*, 10è sèrie, vol. 1, 71-76.

BENÍTEZ, M. (2003), *La cara oculta de las luces (investigaciones sobre los manuscritos filosóficos clandestinos de los siglos XVII y XVIII)*, Valencia, Biblioteca Valenciana.

BIGOURDAN, G. (1926), «L'astronomie à Béziers: l'Observatoire. La querelle Cassini-Lalande». A: *Comptes Rendus du Congrès des Sociétés Savantes, Poitiers-1926*, Paris, Imprimerie Nationale, 26-42.

BOISTEL, G. (2004), «Nicole-Reine Lepaute et l'hortensia», *Cahiers Clairaut*, 108 (Hiver 2004-2005), 13-17.

Versió en línia:

<http://astro-history.hautetfort.com/>

BOISTEL, G. (2007), «Jérôme Lalande, premier astronome médiatique», *Les Génies de la Science*, 32, agost-octubre, 10-13.

BUCHE, J. (1904), «Jérôme Lalande. L'homme et le Bressan», *Annales de la Société d'Emulation et d'Agriculture (Lettres, Sciences et Srts) de l'Ain*, t. XXXVII, 5-34.

CASTRO MARTÍNEZ, E. (2005), *Mujeres matemáticas en la Historia de Occidente*, Lección inaugural del curso académico 2005-2006, Granada, Universidad.

CEPEDELLO BOISO, J. (2007), «Teoría política masónica en España durante los siglos XVIII y XIX: el modelo panteísta-naturalista de Juan Meléndez Valdés y Ramón Bercial», *Fragmentos de Filosofía*, 5, 207-236.

CHAPIN, S. L. (1986), «Lalande and the length of the Year: or how to win a prize and double publish», *Annals of Science*, 45, 183-190.

D'ALMERAS, H. (1907), «A propos d'un centenaire. Lalande ou les bizarreries d'un Astronome», *Le Magasin Pittoresque*, série 3, vol. VIII, 156-158.

DELAMBRE, J. (1827), *Histoire de l'Astronomie au XVIII siècle*, Paris, Bachelier (Successeur de M^{me} V^e Courcier).

DESTUTT DE TRACY, A. (1804), *Analyse raisonnée de l'origine de tous les cultes, ou religion universelle; Ouvrage publié en l'an III, par Dupuis, Citoyen Français*, Paris, Chez Courcier, Imprimeur-Libraire.

DUHET, P. M. (1974), *Las mujeres y la Revolución (1789-1794)*, Barcelona, Ediciones Península.

DUPUIS, C. F. (1822), *Origine de tous les Cultes, ou Religion universelle*, Paris, Librairie Historique d'Emile Babeuf.

HOSKIN, M. (2002), «Caroline Herschel: assistant astronomer o astronomical assistant?», *History of Science*, 40, 425-444.

LALANDE, J. (1803), *Bibliographie Astronomique avec l'Histoire de l'Astronomie depuis 1781 jusqu'à 1802*, Paris, De l'Imprimerie de la République.

LALANDE, J. (1817), *Astronomie des dames*, Paris, Ménard et Desenne, fils.

MEUNIER, M. (1980), *Femmes Pythagoriciennes: Fragments et lettres de Théano, Périclioné, Phintys, Mélissa et Myia*, Paris, G. Trédaniel.

Opinions de femmes de la veille au lendemain de la Révolution Française, Paris, Côté-femmes éditions, 1989.

PÉREZ SEDEÑO, E. (2003), «Las mujeres en la historia de la ciencia», *Quark*, 27, gener-abril: <http://www.prbb.org/quark/27/> (18/11/2009).

POULLAIN DE LA BARRE, F. (1674), *De l'éducation des dames pour la conduite de l'esprit dans les sciences et dans les mœurs*, Paris, Jean Du Puis.

REBIÈRE, A. (1894), *Les femmes dans la science*, conférence faite au Cercle Saint-Simon le 24 de Février de 1894, Paris, Rue des Écoles, 17.

SALM (de), COMTESSE (la), C. (1810), «Eloge historique de M. de la Lande, par madame la Comtesse de S.». A: *Magasin Encyclopédique*, Paris, J.-B. Sajou.

SCHIEBINGER, L. (1987), «Maria Winkelmann at the Berlin Academy», *Isis*, 70, 174-200.

WAITHE, M. E. (1987), *A History of Women Philosophers*, Dorchester, Kluwer Academic Publishers.