

La época  
de Carlos IV  
(1788-1808)



*La época de Carlos IV (1788-1808). Actas del IV Congreso Internacional de la Sociedad Española de Estudios del Siglo XVIII. Edición coordinada por Elena de Lorenzo Álvarez. Oviedo, Instituto Feijoo de Estudios del Siglo XVIII / Sociedad Española de Estudios del Siglo XVIII / Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, 2009, 1199 págs.*

COMITÉ ORGANIZADOR:

Pedro Álvarez de Miranda  
Álvaro Ruiz de la Peña Solar  
Joaquín Álvarez Barrientos  
Jorge Ordaz Gargallo  
Eva Velasco Moreno  
Elena de Lorenzo Álvarez

  
Sociedad Española de Estudios  
del Siglo XVIII

  
INSTITUTO FEIJOO DE  
ESTUDIOS DEL SIGLO XVIII



GOBIERNO  
DE ESPAÑA  
MINISTERIO  
DE CULTURA



ISBN 978-84-89521-09-4



9 788489 521094

# Luces del norte: percepción e interpretación de las auroras boreales observadas en la península ibérica a finales del siglo XVIII

JORGE ORDAZ  
*Universidad de Oviedo*

ENRIC ARAGONÉS  
*Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya*

CARLOS MARTÍN ESCORZA  
*Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid*

## 1. Introducción

Desde la antigüedad más remota, el hombre se ha sentido fascinado e intrigado por las cambiantes formas y los vivos colores de las auroras boreales, también llamadas luces del norte. Autores clásicos como Aristóteles, Plinio, Séneca y otros dejaron constancia de haber visto arder el cielo. En la Edad Media y el Renacimiento las referencias a las luces del norte en Europa son relativamente escasas, y los textos que las mencionan están impregnados de superstición y malos augurios.

A comienzos del siglo XVIII las ideas sobre el origen de las auroras boreales<sup>1</sup> eran prácticamente las mismas que predominaban varias décadas antes. Ocurrió, además, que a partir de 1621 las auroras boreales desaparecieron casi totalmente de los cielos europeos durante un siglo, con lo que desaparecieron también las especulaciones filosóficas y eruditas de la época.<sup>2</sup> Las auroras, según expone el padre Tosca, se contemplaban entonces como uno más entre los meteoros ígneos aéreos (es decir, atmosféricos), categoría que comprendía desde los fuegos fatuos hasta las auroras propiamente dichas, pasando por los bólidos y los relámpagos. Para diferenciar unos meteoros de otros se había desarrollado toda una terminología latina que se les aplicaba según su forma y duración: *draco* y *pyramis ignea* podrían corresponder a las auroras. De acuerdo con el paradigma aristotélico, se les atribuía a todos ellos un origen común: el encendido de materias gaseosas combustibles exhaladas por los poros de la tierra.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> La expresión *aurora borealis* se atribuye a Galileo Galilei, si bien su difusión se debe a Pierre Gasendi. El término *aurora boreal*, en castellano, aparece ya en el *Diccionario de autoridades* (1726).

<sup>2</sup> Este periodo de escasez de auroras boreales se corresponde con la ausencia de manchas solares, y se conoce como *mínimo de Maunder*. Finalmente, la larga «sequía auroral» finalizó con una impresionante aurora el 17 de marzo de 1716, que fue vista con asombro en muchos lugares de Europa.

<sup>3</sup> TOSCA, T. V. Tratado XXII físico-mathematico de los metheoros terrestres, aqueos, aereos, y ethereos. En CABRERA, V. *Compendio mathematico en que se contienen todas las materias mas principales de las ciencias que tratan de la cantidad*. Valencia, 1713, t. VI, pp. 429-542.

El estudio científico de las auroras no empezó a plantearse hasta entrado el siglo XVIII en países norteños como Inglaterra, Alemania y Francia. En fecha tan temprana como 1708, el astrónomo Halley calculó que el fenómeno tenía lugar a una altura comprendida entre cuarenta y cincuenta millas, es decir, en la atmósfera más elevada.<sup>4</sup> Las grandes auroras de 1716, 1726 y 1730 impulsaron las investigaciones a cargo de Weidler, Celsius, Mairan, Fröbes y otros.

## 2. Aproximaciones filosóficas (1726-1730)

La primera gran aurora visible en la Península fue la de 19 de octubre de 1726. En Salamanca, Diego de Torres Villarroel observó el fenómeno y dio razón del mismo en un folleto en que cita literalmente a Tosca, y añade que las nubes «recogen para sí estas materias untuosas, oleaginosas, y sulphureas; y quando se rompe la nube, las enciende, y disipa»,<sup>5</sup> responsabilizando a las altas temperaturas impropias de la estación del «encendido de los átomos». Por entonces el padre Feijoo había iniciado tímidamente, con la publicación del primer volumen de su *Theatro crítico*, la superación de un conocimiento basado exclusivamente en las autoridades, al incorporar los avances que se iban produciendo en otros países desde el campo de la experimentación. La novedad suscitó la oposición de algunos tradicionalistas como Torres, pero también encontró defensores, como el médico de la Real Casa Martín Martínez. Ambos se enzarzaron en una polémica que subió de tono en un libelo anónimo atribuido al segundo, a propósito de la descripción e interpretación que el primero hizo de aquella gran aurora, acusándole de no estar al día.<sup>6</sup>

La aurora del 15 de febrero de 1730 mereció un nuevo opúsculo de Torres en el que se aparta de la teoría clásica, al suponer que las auroras se deben a la luz de los astros que, «haciendo reflexión en las nubes, las hace aparecer en esos varios y monstruosos cuerpos, que por unas partes son muy densos, por otras menos, y por otras débiles; y últimamente desiguales en la materia, y corporatura».<sup>7</sup> Este papel fue contestado por Miguel Eugenio Muñoz, tanto

<sup>4</sup> Citado en VALMONT DE BOMARF. *Dictionnaire raisonné universel d'histoire naturelle*, vol. I. Lyon: Bruyset, 1776.

<sup>5</sup> TORRES VILLARROEL, D. de. *Montante christiano y político, en pendencia musica-médica-diabólica*. Madrid-Sevilla: Impr. Castellana y Latina de D. López de Haro, [1726?], 16 p. También: XIMÉNEZ DE TARFAL, F. (pseudónimo de Torres Villarroel). *Discurso del globo de luz, que se vio en la esfera celeste, assi en esta ciudad de Salamanca, como en la corte de Madrid, la noche de el día diez y nueve de octubre proximo pasado de mil setecientos y veinte y seis*. Madrid: J. de Moya, 1726, 12 p.

<sup>6</sup> *Encuentro de Martín con su rocín*. s. l., s. i., s. a. [1726]. Palau atribuye ese panfleto a Martín Martínez, partidario de Feijoo y adversario de Torres; el mismo Martínez a quien éste dedicó sus *Posdatus*.

<sup>7</sup> TORRES VILLARROEL, D. de. Respuesta de don Torres Villarroel à su amigo D. Juan Ventura, sobre la aparición del fenomeno, o promontorio de luces, que se dexó ver en el ayre el día 2 de noviembre de este año 1730. En: *Juicio, y pronostico del globo, y tres columnas de fuego, que se dexaron ver en nuestro horizonte*

por lo que se refiere a la interpretación de las causas de la aurora como de sus supuestos efectos.<sup>8</sup> Y es que Torres había osado pronosticar cuatro años de destemplanzas basándose en las cuatro horas que duró el fenómeno; más aún: recomendó en ese mismo trabajo unas preparaciones oficinales a fin de evitar la mala condición que se suponía a sus influjos.

Por otra parte, el filósofo Gabriel Rodríguez y el médico Miguel Francisco Belmonte y Segura, granadinos ambos, mantuvieron una polémica menor acerca del carácter de las supuestas exhalaciones prescritas por la ortodoxia. Escribió el primero, citando a Tosca, que las exhalaciones eran hálitos de la tierra cálida y seca,<sup>9</sup> a lo que el segundo replicó que deberían ser combustibles para que se produjera la ignición.<sup>10</sup> En la réplica Rodríguez sigue a Gassendi: la naturaleza de los meteoros ardientes son los efluvios o hálitos cálidos, pulverulentos, bituminosos, nitrosos, sulfúreos y oleaginosos unidos e inflamados en las extensiones del tercer elemento.<sup>11</sup> Hubo contrarréplica.<sup>12</sup>

### 3. Entre la magia, la tradición y la ciencia (1737-1750)

Las auroras de 1726 y 1730 habían estimulado las investigaciones en Europa. Maraldi observó que el paralaje y la extensión de las auroras aumentaban hacia el norte.<sup>13</sup> En 1733 Celsius publicó su catálogo de auroras y Mairan su famoso tratado en el que ubicó el fenómeno a alturas superiores a las 200 leguas. Asi-

*español el día dos de noviembre de este año de 1730, y unas preparaciones medicinales muy dulces, para librarse de la malicia de sus vapores, y humos.* Madrid: A. Marín, 1730, pp. 1-22.

<sup>8</sup> MUÑOZ, M. E. *El abogado del ayre, y fiscal del fuego. Oposición al discurso hecho por don Diego de Torres Villarreal [...] del globo, y tres columnas de fuego, que se dexaron ver en nuestro horizonte el día dos de noviembre de este año de 1730. Con distintos juicios de su causa, y significacion, y un tratado de la esfera del fuego.* s. l.: Juan de Moya, [1731], 24 pp.

<sup>9</sup> RODRÍGUEZ, G. *Discurso metheorologico, sobre la impresion ignita, que se dexó ver en la esfera del ayre, el día 15 de febrero de este año de 1730 [...] satisfaciendo a los deseos de un amigo suyo.* s. l. [Sevilla?]: s. i., s. a. [1730], 27 pp.

<sup>10</sup> BELMONTE, M. F. *Respuesta meteorologica, y fulmínea, a la pregunta hecha por un señor doctor de la corte de España [...] y explicacion de todos los verdaderos ignilos meteoros, y de los que llaman aparentes los peripateticos o aristotélicos. Que suceden en el ayre con sus significaciones, y demás cosas curiosas, que esta materia pide, para la perfecta inteligencia de los aficionados a tratar con las apariencias, que acontecen en el ayre.* Granada: Joseph de la Puerta, [1731], 43 p.

<sup>11</sup> RODRÍGUEZ, G. *Carta escrita al señor doctor D. Miguel Francisco Belmonte, médico de Granada, en que se dà respuesta à las objecciones, que haze en su papel meteorologico, y fulmineo, solicitando desmoronar algunas de las sentencias, ò proposiciones, que se estamparon en un discurso, y en vna carta sobre dos phenomenos, ò impresiones ignitas, vistas en los meses de febrero, y junio del año de 1730.* Granada: Joseph de la Puerta, [6/08/1732], 16 p.

<sup>12</sup> BELMONTE, M. F. *Respuesta a la ingeniosa, y bien delineada carta, que escribió don Gabriel Rodríguez, profésor de philosophia, contra don Miguel Belmonte, médico. En la qual se responde à los cargos, que le haze, y asimismo le redarguye para desvanecerlos.* Granada: Joseph de la Puerta, [16/10/1732], 18 p.

<sup>13</sup> MARALDI. Observations météorologiques de l'an MDCCXXVI. En *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1726, pp. 332-341.

mismo propuso un origen basado en la interferencia entre la luz zodiacal de Cassini (atmósfera solar) con la atmósfera terrestre, a la cual aquella comunicaría su resplandor.<sup>14</sup> Con ello Mairan había dado un paso decisivo para la comprensión del fenómeno, pero su genial intuición no fue generalmente aceptada y no se demostraría hasta mucho más tarde; en realidad fue rechazada de plano por autores religiosos en diversas memorias que se publicaron en Italia, incluso por el célebre matemático Euler. Frobés publica su tratado en 1739; otros físicos como Celsius y Hörter orientaron acertadamente sus investigaciones hacia el magnetismo, algo ya intuido por Halley en 1716, notando en 1747 que las auroras iban acompañadas por deflexiones magnéticas. En general, las obras de los autores citados fueron ignoradas o escasamente conocidas en la Península.

Todavía se emitieron pronósticos a raíz de la aurora de 1737. El de Torres, puramente meteorológico: dado que con la humedad no se hubiera encendido la aurora, era de esperar sequedad general en todos los habitantes del medio aéreo.<sup>15</sup> Ese mismo año el doctor Fernández Navarrete presagió grandes misterios y tribulaciones a partir de la aurora que observó en Madrid.<sup>16</sup>

En 1739, el cirujano cordobés Gonzalo Antonio Serrano se confiesa partidario de las igniciones mixtas, apoyándose en el padre Dechales, un texto del siglo anterior.<sup>17</sup> Ese mismo año, Musschenbroek modernizó el paradigma de las exhalaciones en un tratado que gozó de gran aceptación en los países profesionales: exhalaciones de naturaleza fosfórica que formarían una nube en la atmósfera, a una altura no muy elevada, que el viento movería a su antojo.<sup>18</sup> El

<sup>14</sup> MAIRAN, J. J. D. *Traité physique et historique de l'aurore boréale. Suite des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1731. Un resumen apareció en el volumen de 1732 de la *Histoire de l'Académie*. (pp. 1-21). En 1733 añadió las observaciones de los años anteriores (*Mémoires de l'Académie*, pp. 477-499), y en 1747 una defensa de su teoría frente a las objeciones emitidas por el célebre matemático Euler (*Mémoires*, pp. 363-435), donde por cierto asegura que había sido bien aceptada en general por los autores italianos.

<sup>15</sup> TORRES VILLARROEL, D. de. *Noticias alegres y festivas de las rafagas de luz, que se vieron la noche del 16. de diciembre sobre el horizonte de Madrid. Respuesta de D. Torres Villarroel, en verso corriente, prosa pura, y filosofica clara, como Dios la criò, sin las inmundicias, y mezcolanzas de las voces griegas, y castellanas de Tetuán, a una carta de una dama, deseosa de saber la naturaleza, impresion, y pronostico de esse fantasmòn aereo, á quien han querido llamar phenomeno los descomulgados del buen lenguaje*. Barcelona: J. Giralt, [1737], 21 pp.

<sup>16</sup> Citado en el *Memorial literario*, 15 (70), pp. 162-166.

<sup>17</sup> SERRANO, G. A. *Dissertacion physica, astrologica, y medica, sobre las causas, y presagios del cometa que se observò en febrero de 1737, y del phenomeno igneo, que se viò en 16 de diciembre del mismo año, en carta escrita a D. Joseph Siuri, canonigo de la sic de Cordoba*. Córdoba: F. de Ros, 1739, 64 pp.

<sup>18</sup> MUSSCHENBROEK, P. van. Des Météores ignés. En: *Essai de physique par Musschenbroek, avec une description de nouvelles sortes de machines pneumatiques, et un recueil d'expériences, par Mr. J. v. M.* 2.<sup>a</sup> cd. Leyden: Luchtmans, 1739, vol. 2, pp. 813-847. Este tratado ejerció gran influencia, como puede verse en el artículo que la *Encyclopédie* dedicó a las auroras (1, pp. 886-889) donde se le cita extensamente, señalando la incertidumbre acerca de su altura y naturaleza y la verosimilitud, según algunos, de que se tratara de exhalaciones terrestres originales de las regiones septentrionales; sólo de paso se alude a la hipótesis de Mairan, a cuyo texto remite.

ya mencionado Martín Martínez, al hablar en su *Philosophia sceptica* del trueno, rayo y otros meteoros de fuego, el filósofo escéptico tacha de falsas las antiguas teorías basadas en las exhalaciones, mientras que el filósofo cartesiano las mantiene para los meteoros de luz producidos por los «fósforos naturales».<sup>19</sup>

En 1740 los redactores del *Diario de los Literatos de España* citan el tratado de Mairan (indirectamente, a través de un resumen publicado en las *Actas Lipsienses* de 1735) y el catálogo de Celsius; sin embargo, prefieren traducir un texto del padre Regnault donde se mantiene el paradigma de las exhalaciones para explicar el origen de las auroras.<sup>20</sup> El padre Feijoo dedicó en 1742 una de sus *Cartas* a lo que los antiguos solían describir como «batallas aéreas» y que según Freret y Mairan no eran más que auroras boreales; en dicha carta enumera una serie de descripciones de los pasados siglos (san Isidro, padre Diacono, san Bertino, san Gregorio, Lucano, etcétera), cita la aurora de 1621 descrita por Gassendi y da cuenta de la que él mismo observó en diciembre de 1737. Asegura que no es posible oír su sonido, puesto que tienen lugar a gran altura, donde el aire está rarificado.<sup>21</sup> En 1746 se hace eco de la hipótesis de Mairan, si bien sostiene la unidad del fenómeno con otros meteoros ígneos.<sup>22</sup> El célebre médico Andrés Piquer, citando el texto de los diaristas, a Gassendi y su discípulo Bernier y a Halley, no duda que gracias a Maraldi y otros investigadores se llegará a su conocimiento.<sup>23</sup> En 1750 le cupo a don Antonio de Ulloa el honor de vencer a Mairan de la existencia de las auroras australes,<sup>24</sup> habiéndolas observado en el cabo de Hornos el 28 de marzo de aquel año.<sup>25</sup>

Ni que decir tiene que, si bien entre los ilustrados las auroras no eran más que fenómenos naturales que suceden en todas las épocas, el vulgo se maravillaba y

<sup>19</sup> MARTÍNEZ, M. *Philosophia sceptica, extracto de la physica antigua, y moderna, recopilada en dialogos, entre un aristotelico, cartesiano, gassendista, y sceptico, para instruccion de la curiosidad española*. 3.ª impresión (1768), Madrid: A. Marín, [1730], 379 pp.

<sup>20</sup> REGNAULT, N. Carta sobre el fenomeno del dia 19 de octubre de 1729. En *Diario de los literatos de España*, [1732], 5, pp. 239-259. Extractada de: Entretien sur les étoiles tombées, les feux folets et la lumière septentrionale. En: *Les entretiens physiques d'Ariste et d'Eudoxe, ou Physique nouvelle en dialogues, qui renferme précisément ce qui s'est découvert de plus curieux & de plus utile dans la nature*. Hemos consultado una 8.ª edición publicada en 1755 en París por David, vol. 4, pp. 147-172.

<sup>21</sup> FEIJOO, B. J. De las batallas aéreas y lluvias sanguíneas. En *Cartas eruditas y curiosas*, Madrid, 1742, vol. 1, carta IX, núm. 9. Con ello respondió J. B. Berni, que en 1736 había calificado dichas apariciones como milagrosas (BERNI, J. B. *Filosofía racional, natural, metafísica y moral*. 1736, t. 2, p. 337).

<sup>22</sup> FEIJOO, B. J. Adiciones a Patria del Rayo. En *Suplemento al teatro critico, o adiciones, y correcciones a muchos de los assumptos que se tratan en los ocho tomos de dicho teatro*. 3.ª ed. (1753), Madrid: Her. de F. del Hierro, [1746], pp. 388-389. Asegura Feijoo que Mairan viene a confirmar su inferencia de que el viento no podía mover los fuegos volantes, por no haberlo en aquellas alturas, y que existía una relación entre rayos y auroras. Posteriormente escribió Feijoo un elogio de Mairan, pero nada dice a propósito de su tratado sobre las auroras (*Cartas eruditas y curiosas*, vol. 5, carta VII, núm. 45).

<sup>23</sup> PIQUER, A. *Física moderna, racional y experimental*. 2.ª ed. (1780). Madrid: Ibarra, [1745], t. 1, p. 269.

<sup>24</sup> *Histoire de l'Académie des Sciences*, 1751, p. 47.

<sup>25</sup> BRISSON. *Diccionario universal de física*. Madrid: B. Cano, 1796.

espantaba de ellas como señales anunciadoras de desgracias.<sup>26</sup> Esa tradición se mantuvo inalterable a lo largo de todo el siglo.<sup>27</sup>

#### 4. Impacto del terremoto de Lisboa (1755)

La destrucción causada por el terremoto del primero de noviembre de 1755, especialmente en la ciudad de Lisboa, impactó profundamente en la sociedad europea de la época, en cuyos medios ilustrados se desarrollaron apasionados debates tanto científicos como teológicos y morales. El hecho de que se observaran meteoros ígneos en el cielo alrededor del día en que ocurrió el seísmo reforzó los antiguos postulados de la unidad de las fuerzas de la naturaleza y confirmó su carácter de supuesta señal premonitoria.<sup>28</sup> Por otra parte, en cuanto al origen de los fenómenos, revitalizó los antiguos planteamientos escolásticos y favoreció la aparición de un nuevo paradigma basado en la electricidad.

Algunos autores insistieron en atribuir los movimientos sísmicos al fuego encerrado en las entrañas de la tierra —cuya existencia se consideraba probada—, el cual se alimentaría de partículas bituminosas, sulfurosas y nitrosas supuestamente existentes en los espacios ocultos; al pretender expansionarse y encontrar resistencia, se producía el movimiento telúrico. Por otra parte, las exhalaciones que escapaban por las grietas ascenderían a gran altura y se incorporarían a las nubes, cargándolas con aquellas partículas, con lo que pasarían a comportarse como las cavidades, produciendo relámpagos, rayos y true-

<sup>26</sup> PLUCHE. *Espectáculo de la naturaleza*. Madrid: G. Ramirez, 1753, t. IV, parte 3.ª.

<sup>27</sup> Un ejemplo de los años setenta: «designa frets excessius, y à moltíssims ignorants de tal fenomen no dexaria de espantarlos, com a mí mateix, per lo molt aprehensiu» (AMAT I CORTADA, R. *Calaix de sastre*. [1777], mss. 201 del Arxiu Municipal de l'història de Barcelona, vol. 1, p. 108). Y otro de los noventa, que asocia la zona de observación de las auroras con el origen geográfico de las calamidades, ambas situadas casualmente al norte del observador catalán: «En lo any 1794 se mogué una gran revolució en Fransa [...]. Antes de estas revolucions de Fransa se experimentaren grans senyals en lo cel, que se vèyan en la part de Fransa. En certas horas de la nit, la una ocasió se veyia lo cel que apareixia esta[r] dia clar, altre ocasió se veia tot vermell, y altre groch y blau, ab tanta varietat y sempre ab gran claredat en aquella part, que era cosa que admiraba a tot lo món. Assò no era altra cosa, sinó una manifestació del cel [de] las calamitats i misèrias que avian de succehir y els màrtirs que havian de morir en las revolucions, com se verificà» (*Notícia per instrucció dels hereus de casa Thió de Franciac, de lo que passà des de lo any 1794 en avant*. En MIRAMBELL, E. (cd). *Notícies de casa Thió de Franciac en època de la guerra gran i durant la guerra del francès (1791-1811)*. *Annals de l'Institut d'Estudis Gironins*, 2006, 47, pp. 275-307).

<sup>28</sup> TORRES VILLARROEL, D. de. *Lecciones entretenidas, y curiosas, physico-astrologico-meteorologicas, sobre la generacion, causas, y señales de los terremotos, y especialmente de las causas, señales, y varios efectos del sucedido en España en el día primero de noviembre del passado de 1755*. Sevilla: D. López de Haro, [1756], 26 pp. La relación entre terremotos y fenómenos luminosos, aceptada por PEREIRA DE SOUZA (Sur les phénomènes lumineux observés pendant quelques tremblements de terre au Portugal. *CR Somm. Soc. Géol. France*, 1930, 13, pp. 160-162), sigue discutiéndose actualmente.

nos.<sup>29</sup> La vigencia de este paradigma puede comprobarse en algunas de las respuestas a los cuestionarios que sobre el terremoto se llevaron a cabo en España y Portugal; véanse por ejemplo las de Ciudad Real, Málaga, Montánchez y Zafra entre las primeras, y la de Colares entre las segundas;<sup>30</sup> pero también entre los tratadistas como Moreira de Mendonça, quien afirma que durante el mes anterior al terremoto se observó una gran evaporación de partículas ígneas, acuosas y otras, que en la atmósfera formaban nubes cuya densidad, figura y color extraordinario eran objeto de asombro para muchos pueblos.<sup>31</sup> Como señala Carvalho, este tipo de señales es consecuencia necesaria de la teoría genética de los sismos que defienden sus autores.<sup>32</sup>

Otros autores empezaron entonces a preguntarse si no sería la electricidad —causa probada de los relámpagos— el agente causante de los terremotos y de los meteoros ígneos supuestamente asociados. Para Giambattista Beccaria, por ejemplo, se deberían al «vapor eléctrico». Según el «nuevo sistema» de Feijoo serían efecto de una vasta colección de «materias eléctricas» supuestamente existente en las partes profundísimas de la tierra que, puestas en movimiento, con su divergencia se extienden a lugares remotos, como se experimenta en los grandes terremotos.<sup>33</sup> También el padre Altieri, quien compara las llamas y columnas de fuego que salen de las grietas de la tierra y se elevan por la atmósfera en tiempos de temblores a los relámpagos y auroras boreales, probando que unos y otros son «fuegos eléctricos», y que la «materia eléctrica» es causa de los temblores.<sup>34</sup> No es de extrañar que desde el periódico de Juan Enrique de Graf se señalase la afinidad entre auroras y rayos al ponderar la necesidad de estudiar las primeras, tal como se había hecho con los segundos («con que por ventura

<sup>29</sup> Para Ribeiro Sanches, que sigue a Plinio, los terremotos y volcanes no serían más que los truenos y rayos del interior de la tierra (RIBEIRO SANCHES, A. *Considerações sobre os terramotos*. Anexo al *Tratado da saúde dos povos*. París, 1756, p. 273. Se publicó en 1781 una traducción castellana debida a Benito Bails: *Tratado de la conservación de la salud de los pueblos, y consideraciones sobre los terremotos*. Madrid: J. Ibarra).

<sup>30</sup> MARTÍNEZ SOLARES, J. M. *Los efectos en España del terremoto de Lisboa*. Madrid: Ministerio de Fomento, Dirección General del IGN, 2001, 756 pp. (p. ej., núms. 293, 515, 580 y 972). También: RODRÍGUEZ DE LA TORRE, F. Documentos en el Archivo Histórico Nacional (Madrid) sobre el terremoto del 1 de noviembre de 1755. *Cuadernos Dieciochistas*, 2005, vol. 6, pp. 19-42.

<sup>31</sup> Cita este autor el «globo de luz» que refirieron algunas personas del campo; el vapor como humo que fue visto saliendo de la tierra y que amortiguaba la luz del sol y de la luna; el humo de color amarillo oscuro que él mismo vio a las cinco de la tarde en Lisboa cubriendo la ciudad, todo lo cual interpretó como señales de la gran «fermentación» que tenía lugar en el interior de la tierra. (MOREIRA DE MENDONÇA, J. J. *Historia universal dos terremotos, que tem havido no mundo, de que ha noticia, desde a sua criação até o seculo presente*. Lisboa da Silva, 1758, pp. 236-237).

<sup>32</sup> CARVALHO, R. de, 2006: *As interpretações dadas, na época, das causas do terremoto de 1 de novembro de 1755*, 2006 [en línea].

<sup>33</sup> FEIJOO, B. J. *Nuevo systema sobre la causa physica de los terremotos explicado por los phenomenos electricos y adaptado al que padeció España en primero de noviembre del año antecedente de 1755*. El Puerto, Casa Real de las Cadenas, 1756; también en *Cartas eruditas*, 1760, t. 5, núm. 28.

<sup>34</sup> Citado por SABATER Y ANGLADA, J. A. *Carta en vindicta de un discurso sobre la causa de los terremotos*. Barcelona: P. Nadal, 1800, 32 pp.

tiene afinidad bastante»); estudio que en opinión del autor debería hacerse, por razones prácticas, en parajes nórdicos próximos al Polo.<sup>35</sup>

## 5. Teorías diversas

Tras la publicación de las aclaraciones de Mairan en las *Memorias* de la Real Academia de París y de la segunda edición, considerablemente aumentada, de su tratado en 1754,<sup>36</sup> su ingenioso y clarividente sistema «heliogénico» encontró en su país la comprensión de algunos autores como el padre Paulian<sup>37</sup> o Valmont de Bomare.<sup>38</sup> Sin embargo, distó mucho de gozar de la aceptación generalizada en los países católicos. El cura Rosell nos revela el porqué, al confesar que si bien era el más plausible, al estar basado en el sistema newtoniano, era inaceptable bajo el punto de vista de la fe.<sup>39</sup> Alrededor de 1760, Benjamín Franklin propuso la electricidad como causa de las auroras. También Hugh Hamilton, quien observó que la electricidad no tiene efecto alguno sobre la luz que atraviesa, atribuyó las auroras a la materia eléctrica que llega a las capas altas de la atmósfera.<sup>40</sup> Y en 1768 Winkler dirige su atención hacia los experimentos magnéticos de Hörter. En 1771, el jesuita Para du Phanjas expone con claridad la falta de consenso existente en la época al citar en pie de igualdad las cinco teorías con las que se pretendía explicar la ocurrencia de las auroras: las exhalaciones terrestres, el reflejo de la luz en los hielos polares; la atmósfera solar, las exhalaciones fosforescentes y la fermentación de la materia que las forma.<sup>41</sup>

Entre los españoles, Viera y Clavijo fue quizás el único en admitir que en el origen de las auroras estaban las radiaciones solares.<sup>42</sup> La teoría de las exhalacio-

<sup>35</sup> Electricidad. En *Discursos mercuriales. Memorias sobre la agricultura, marina, comercio, y artes liberales, y mecánicas*. [7/01/1756], vol. 2, p. 62.

<sup>36</sup> MAIRAN. *Traité physique et historique de l'aurore boréale. Seconde édition revue, & augmentée de plusieurs éclaircissements*. Paris: Impr. Royale, 1754.

<sup>37</sup> PAULIAN. *Aurore boréale*. En: *Dictionnaire de physique dédié à monseigneur le duc de Berry*, 1761, 3, pp. 180-203.

<sup>38</sup> VALMONT DE BOMARE. *Aurore boréale*. En *Dictionnaire raisonné universel d'histoire naturelle, contenant l'histoire des animaux, des végétaux et des minéraux, de la nature; avec l'histoire et la description des drogues simples tirées des trois regnes*. Lyon: Bruyset, 1776, vol. 1.

<sup>39</sup> ROSSELL, M. *Aurora boreal observada en Valencia en la noche del día cinco de marzo del presente año 1764*. Valencia: B. Monfort, 1764, 19 pp.

<sup>40</sup> HAMILTON, H. *Observations and Conjectures on the Nature of the Aurora Borealis, and the Tails of Comets*. En: *Philosophical Essays*. Dublin: W. Sleater, 1766, pp. 91-128.

<sup>41</sup> PARA DU PHANJAS, F. *Theoria meteororum, lucis, ignis, electricitatis*. En *Theoria entium sensibilibus, sive physica uniuersa speculatiua, experimentalis, systematica et geometrica, omnium captui accommodata*. Venecia: Basilium, 1797, 3, pp. 1-60.

<sup>42</sup> Viera cita en su escrito los trabajos de Halley, Mairan y Maupertuis, e incluye un catálogo de observaciones, tomado en su mayor parte de Mairan, pero con algunas adiciones propias (cita de VÁZQUEZ, M., VAQUERO, J. M., y CURTO, J. J. *On the connection between solar activity and low-latitude aurorae in the period 1715-1860*. *Solar Physics*, 2006, 238, pp. 405-420).

nes fosforescentes de Musschenbroek seguía teniendo partidarios: López de Ayala, por ejemplo, a pesar de admitir que el sistema de Mairan era el más exacto y completo, se inclina por las exhalaciones fosforescentes para explicar el origen de las auroras.<sup>43</sup> En respuesta a este discurso, el Dr. D. C. O. observa que muchas veces se forma el meteoro sin que preceda copia de exhalaciones, lo que le induce a atribuirles naturaleza eléctrica.<sup>44</sup> Para el académico barcelonés Pau Balmas, la ocurrencia de auroras depende del casual concurso de materiales vagos en la atmósfera.<sup>45</sup> También tendría seguidores la teoría expuesta por Maximilian Hell ante la Real Sociedad de Ciencias de la Haya en 1769, según la cual la materia de la aurora estaba constituida por partículas congeladas de los vapores; se trataría, pues, de un fenómeno óptico efecto de los rayos del sol, de la luna o de ambos. El matemático Antonio Gregorio Rosell escribió en 1770 una «Disertación sobre la causa de las auroras boreales», que no llegó a imprimirse<sup>46</sup> y cuyo paradero ignoramos.

## 6. La polémica en el *Memorial literario* (1786-1790)

Entre 1778 y 1790 aumentaron considerablemente las observaciones de auroras boreales en España y Portugal. De acuerdo con la información recogida en periódicos, crónicas, dietarios y otras fuentes documentales de la época, en estos doce años se registraron cincuenta y siete auroras, correspondiendo el máximo número de observaciones a los años 1781 y 1788, con once auroras en cada uno de ellos. Otras observaciones realizadas son dudosas o poco probables, y pueden referirse a fenómenos luminosos de otra especie, tales como nubes noctilucientes, luces zodiacales y resplandores de la alta atmósfera.<sup>47</sup> Es de señalar que la mayoría de estas observaciones de auroras coincide con otras efectuadas en Europa y Norteamérica.<sup>48</sup>

<sup>43</sup> L[ÓPEZ] DE A[YALA], Y[gnacio]. *Discurso physico sobre la aurora boreal observada en Madrid la noche del día 24 de octubre de este año. Y generalmente sobre las causas, naturaleza, y efectos de este fenómeno*. s. l. [Madrid], s. i., 1769, pp. 1-27.

<sup>44</sup> D. C. O. Adicción, o carta de un amigo al autor, sobre la verdadera causa de la aurora boreal. En LÓPEZ DE AYALA, Y. *Discurso physico...* op. cit., 26/10/1769, pp. 29-36. Ese autor atribuyó a Feijoo «la gloria de havernos precedido en el designio de desterrar el error popular sobre anuncios de las auroras boreales».

<sup>45</sup> BALMAS, P. *Reflexiones sobre la aurora boreal, modo de observarla, sus causas y efectos á ocasión de la que se descubrió en el horizonte de Barcelona la noche del 24 de octubre de 1769*. 1769, mss. en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona (72.1 CF15).

<sup>46</sup> SEMPERE Y GUARINOS, J. *Ensayo de una biblioteca española de los mejores escritores del reinado de Carlos III*. Madrid: Imprenta Real, 1789, t. v, p. 55.

<sup>47</sup> Datos recopilados por los autores en el *Catálogo de auroras boreales observadas en la península ibérica durante el siglo XVIII*, actualmente en elaboración.

<sup>48</sup> Esta coincidencia ya fue detectada por RICO SINOBAS, M. Noticia de las auroras boreales observadas en España durante el siglo XVIII y parte del XIX. *Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Madrid, 1855, III (3), pp. 77-91.

A raíz de la aurora de 29 de marzo de 1786, la revista *Memorial literario, instructivo y curioso de la corte de Madrid* mostró un gran interés por las auroras boreales, empezando por publicar un primer catálogo de las observadas en España, e insertando después las observaciones a medida que se iban sucediendo. El anónimo autor del «Diario meteorológico de Madrid», los meteorólogos corresponsales de Barcelona (Salvà) y Cádiz, y también los voluntariosos colaboradores de los pueblos de Cardenete (Manuel Núñez Arenas), Manzanares (Diego Peñalosa) y Gerindote (¿el cura párroco?) colaboraron con sus aportaciones.

En unas reflexiones que acompañan al mencionado catálogo se descartan las exhalaciones como causa, pero también la hipótesis de Mairan, al tiempo que se sugiere como más probable la reflexión polar propuesta por Mau-pertuis:

Dexamos el juicio libre à los lectores: ni nosotros creemos que aun está averiguada la causa de la aurora boreal, y que otros adelantarán mas ó acertaran mejor. Hemos propuesto nuestro modo de pensar sobre el fundamento de nuestras observaciones: muchas mas hallara el curioso reunidas en Muschenbroek, del cual bien conocemos nos apartamos, pero no juramos in verba magistri (véase MUSH. *Elem. Phys.* t. 2, cap. 20).<sup>49</sup>

Idéntico sistema adoptó Núñez Arenas en ocasión de la aurora de 13 de julio de 1787; sin embargo el corresponsal en Gerindote se hace eco de una opinión publicada en Madrid que añade un nuevo punto de vista:

Si es cierto lo que dice el navegante inglés Jacobo Wyart [en el *Mercurio* de Madrid de octubre de 1786, p. 140], los aires recios de aquellos días pudieron forzar al volcan del Polo á vomitar quantiosas erupciones, y arrancar consigo las montañas de nitro de su circunferencia hasta presentarlas á nuestra vista los redactores de la revista revelaron su predilección por las causas eléctricas.<sup>50</sup>

Por su parte, la revista se declaró entonces partidaria de la electricidad, insertando a continuación las adiciones de D. C. O. al *Discurso* de López de Ayala (1769), «sin haber visto tratado este punto con semejantes luces». <sup>51</sup> Según el meteorólogo de Madrid, las erupciones de los volcanes de Nápoles y Sicilia, precedidas por los terremotos sentidos en Ferrara y por las auroras boreales de

<sup>49</sup> Observaciones sobre las auroras boreales vistas en España. *Memorial literario*, marzo de 1786, 7 (27), pp. 317-325.

<sup>50</sup> Descripción de la aurora boreal observada el día 13 de este mes. *Memorial literario*, julio de 1787, 11 (43), pp. 375-381.

<sup>51</sup> Adición o carta sobre la verdadera causa de la aurora boreal. *Memorial literario*, agosto de 1787, 44, pp. 497-504.

mayo y julio, parecían reforzar el argumento de la unidad de los fenómenos naturales.<sup>52</sup> En octubre Núñez se mostró escéptico con respecto a las causas eléctricas:

Es una materia que admite muchas objeciones. Yo, si he de decir la verdad, sólo he hallado alguna analogía entre la luz eléctrica y la de la aurora boreal, y siempre el fluido eléctrico afecta el difundirse por puntas. ¿Y es esta bastante causa para pronunciar con entera satisfacción: que la electricidad es [...] la causa verdadera de las auroras boreales? Ningún filósofo cuerdo lo dirá.<sup>53</sup>

É insiste en que el sistema de Maupertuis de la reverberación de los montes helados es el más probable.<sup>54</sup> En el número de febrero de 1788 se dice que las auroras confirman los anuncios de la mutación extraordinaria del estado de la atmósfera (lluvias frecuentes y copiosas, riadas ocurridas en el norte peninsular, así como el frío en otros países europeos).<sup>55</sup> Y, a propósito del terremoto de la Seu d'Urgell, se sugiere que la aurora pudo electrizar las materias subterráneas.<sup>56</sup> En agosto, Núñez Arenas sigue insistiendo en el sistema de Maupertuis, a propósito de la aurora observada el 23 de junio:

Los varios y diferentes colores provienen de las irregularidades que hay en el polo en las concavidades, valles y montes de yelo casi sempiternos notandose la luz solar que sale de estas partes reflexa. Advertirse mas avivados los colores, despues de hallar la atmosfera purgada con lluvias continuas indica ser provenientes de una sola misma causa, y que siempre se halla impregnada ó empañada de vapores crasos, las auroras no han de parecer rutilantes, antes si muy confusas. Estar mas aproximados el horizonte en el apogeo [...]. Divisarse alguna vez un movimiento retrogrado en sus

<sup>52</sup> *Memorial literario*, agosto de 1787, 11 (44), p. 496.

<sup>53</sup> NÚÑEZ ARENAS. Reflexiones sobre la carta ó adición que se insertó en el *Memorial* de agosto de este presente año, y en la que se expone la causa verdadera de las auroras boreales. *Memorial literario*, octubre de 1787, 12 (47), pp. 273-276.

<sup>54</sup> En: Descripción de las auroras boreales. *Memorial literario*, 12 (48), pp. 327-333. Sin embargo, en diciembre, el mismo autor se declara partidario de la electricidad para explicar el origen de las estrellas fugaces (*Memorial literario*, 12 (51), pp. 608-612). Poco antes Bertholon había dado a conocer en *De l'électricité des météores* sus observaciones sobre las características eléctricas y magnéticas de las auroras. Por su parte, el *Diario curioso, erudito, económico y comercial* de Madrid insertó una interesante noticia sobre manchas solares, aunque sin relacionarlas con las auroras: «Física celeste. Mr. Fischer, consejero y astrónomo único en Viena observó el 6 de octubre hallarse el Sol más cubierto de manchas que lo está comúnmente. Sobre todo su disco contó hasta 20 grupos de estas máculas, algunas de las cuales se veían sin auxilio de instrumentos, calculando su suma de 16 a 20 veces mayor que el globo terrestre. Fixó con particularidad su atención la mayor de ellas, que al mediodía tenía 10 min. y 54 seg. más austral aberración que el centro de dicho astro, y casi la misma ascensión recta que el. Con esto cree Mr. Fischer haber hallado algo decisivo à favor de la opinión que sostiene de ser las máculas solares otras tantas nubes de la atmósfera del Sol».

<sup>55</sup> *Memorial literario*, febrero de 1788, 13 (55), 1.ª parte, p. 326.

<sup>56</sup> Relación de los terremotos sucedidos en la ciudad de Urgel, y pueblos vecinos, en el mes de enero de este año. *Memorial literario*, marzo de 1788, 13 (57), 1.ª parte, pp. 428-432.

piramides, que no impide su giro principal, provicne de desprenderse alguna montaña de yelo y vaguear fluctuante por algun tiempo.<sup>57</sup>

La redacción de la revista apostilló que, si ello fuera cierto, las auroras deberían verse todo el año; y que si fueran causadas por la electricidad, cómo explicar el hecho de que se concentren preferentemente en los solsticios. En el número de septiembre se constata que todas las hipótesis emitidas hasta el día coinciden en que el origen del fenómeno es perfectamente natural. El anónimo autor recuerda haber oído tras una de las auroras de 1772 a la gente dando voces por las calles, si bien se trataba de casos aislados que no reflejaban el sentir general, y que no ocurrió ninguno de los infortunios que se señalaron. Nada pues había que temer de las auroras, aunque no descartaba la posibilidad de que señalasen lluvias excesivas.<sup>58</sup>

En abril de 1790 el *Memorial literario* extrae de la *Gaceta de México* diversas hipótesis sobre las causas de las auroras: reflexión de un volcán, reflexión del sol, fermentación de la atmósfera, el fluido eléctrico, la atmósfera solar. El redactor aprecia las dos últimas sin adherirse a ninguna de ellas, y ofrece una hipótesis nueva, fundada en las reglas de la óptica y los principios de la física.<sup>59</sup>

En el número de junio, en una carta dirigida a Núñez Arenas, el señor Vicente Moreno escribe contra un anónimo que pretendía hallar en la electricidad la verdadera causa de las auroras; observa que no tuvo razón para impugnarle en los términos en que lo hizo, que no estaba en su ánimo sostener el sistema del anónimo, y menos aún manifestar que fuera preferible a cualquier otro.<sup>60</sup>

Todavía en 1790, a raíz de la coincidencia de la aurora de julio con un temblor de tierra, el doctor Menós sugiere una conexión entre humedad atmosférica e incendios subterráneos, de la que derivarían tanto las conmociones terrestres como las inflamaciones aéreas.<sup>61</sup> Por su parte, la revista se preguntaba si habría alguna relación con los volcanes:

<sup>57</sup> Reflexiones sobre la aurora boreal, observada el 23 de junio por D. Manuel Núñez de Arenas, cura párroco de la villa de Cardenere. *Memorial literario*, agosto de 1788, 14 (68), 2.ª parte, pp. 676-680.

<sup>58</sup> *Memorial literario*, septiembre de 1788, 15 (70), 2.ª parte, pp. 162-166. Acaso se refiera al trabajo de Antonio de León y Gama (Disertación física sobre la materia y formación de las auroras boreales. México, 1790), o bien a un extracto o reconsión del mismo. Asegura dicho autor que «en España fueron raras, y de ellas se había perdido ya la memoria, hasta que la frecuencia con que han aparecido de solos 20 años a esta parte [...] hizo que se advirtieran y observaran con reflexión».

<sup>59</sup> *Memorial literario*, abril de 1790, 19 (108), 2.ª parte, pp. 601-608. La publicación mexicana aludía a la aurora observada en la capital y otras ciudades (Guadalupe, San Juan de Theotihuacan, Puebla, Tepexic y Tlachco) el 14 de noviembre anterior. En ella se citaba el tratado de Mairan, el catálogo de Paulian y algunas de las auroras observadas en Madrid.

<sup>60</sup> *Memorial literario*, junio de 1790, 20 (112), 2.ª parte, pp. 307-309. El autor hace referencia a los artículos publicados en la misma revista en agosto y octubre de 1787.

<sup>61</sup> MENÓS, J. Extracto de una carta que nos ha escrito de Barcelona D. Jaime Menós. *Memorial literario*, septiembre de 1790, 21 (117), 1.ª parte, pp. 66-68.

Podrá conjeturarse que ésta [la aurora] es el resplandor de un volcan encendido, que se representa en la parte opuesta á nuestra vista y el lugar del volcan? Así pensó uno de aquellos, cuyas reflexiones insertamos en el *Memorial literario* de julio de 1787, pag. 378 sobre este asunto. Pero es menester tener presente la altura de las llamas, los grados que son menester que suban para que á tal longitud, tal latitud, tal situacion de lugares y vista de expectadores, pueda verificarse según las leyes opticas esta hypotesi.<sup>62</sup>

## 7. La experimentación: Salvà i Campillo (1788-1789)

Por otra parte, Francesc Salvà i Campillo publica en el *Memorial literario* sus experimentos de laboratorio sobre la electricidad de las auroras, únicos de que tenemos constancia. Los primeros fueron realizados en ocasión de la aurora de 14 de marzo de 1788: se observó que la máquina eléctrica había perdido gran parte de su fuerza a las 10 y  $\frac{3}{4}$ . La carta del físico barcelonés concluye «dando razón del experimento con que Van-Marum explica la formación de algunos meteoros en su obra holandesa intitulada: *Eerste Verfolg &c. c.*».<sup>63</sup>

En diciembre de 1789, Salvà da cuenta de nuevos experimentos realizados en ocasión de las auroras de los días 14 y 15 de noviembre:

En dichos días la humedad era extrema; á pesar de esto la máquina eléctrica chispeaba mas de lo que suele en tiempo igualmente húmedo. Desde mi anemometro ó muestra de vientos, que no está aislada, baxa una barrita que sirve de para rayos. Apliqué a ella una cadenilla, y la conduxe al condensador de Volta, y dos veces me pareció hallar en él señas de electricidad, esto es, dos veces atraxo una cintita de oro, y otras se percibía el ayrecillo eléctrico al acercar la mano al sombrero del condensador, separado de este. En aquella hora jamas he logrado otro tanto.<sup>64</sup>

## 8. Debates académicos (1790-1826)

Brisson extracta en su *Diccionario* el tratado de Mairan, si bien advierte que la mayor parte de los físicos contemporáneos era partidaria de la inflamación de la materia eléctrica, y aunque a él le parece la más plausible, no se atreve a afirmar

<sup>62</sup> Terremotos y volcanes. *Memorial literario*, noviembre de 1790, 21 (121), 1.ª parte, pp. 369-374.

<sup>63</sup> [SALVÀ I CAMPILLO, F.]. Experiencias electricas pertenecientes á los meteoros. *Memorial literario*, marzo de 1788, 13 (58), 2.ª parte, pp. 492-497. Referencia de la obra de VAN MARUM: *Eerste vervolg der proefneemingen, gedaan met Teyle's electrizeer-machine*. Haarlem, J. Enschede en Zoonen, en Jan van Walré, 1787.

<sup>64</sup> [SALVÀ I CAMPILLO, F.]. Observaciones meteorológicas de Barcelona, correspondientes al mes de noviembre. *Memorial literario*, diciembre de 1789, 18 (99), 1.ª parte, p. 559.

que sea la verdadera, teniendo en cuenta que su relación con la electricidad y el magnetismo estaba demostrada, y se pregunta si no será la materia eléctrica la que sale por los polos a consecuencia del movimiento de la Tierra.<sup>65</sup>

Aún habría de aparecer una nueva teoría, enunciada por Lavoisier, a la que se adhirieron Parrot y Kirwan. Según ésta, la causa de las auroras estaría en la acumulación de hidrógeno en las altas regiones y su encendido por la chispa eléctrica, cosa que sólo puede tener lugar en contacto con el aire atmosférico; la combustión lenta duraría días o semanas, desprendiendo luz y color. El hecho de que solamente se observen auroras en el norte se explicaría porque los vientos generales y periódicos llevarían hasta allí el hidrógeno. La teoría de Mairan fue descalificada no sólo en nombre de la nueva ciencia química, sino también en el del sentido común:

No ignorará Vm. quantas opiniones se han producido y se han sucedido apresuradamente en las escuelas, no sirviendo para otra cosa, sino para manifestarnos que nuestros maestros navegaban ciegamente en las tinieblas. Pero me parece que ha sido mas culpable que todas, la opinion de un académico de Paris reputado entre los sabios por hombre de una ciencia profunda, quien recurrió al encuentro de las dos atmósferas solar y terrestre, intentando persuadir con cálculos lo que la razon combatía con solo el sentido común.<sup>66</sup>

La naturaleza fosfórico-eléctrica sigue presente en obras como *L'électricité des météores*, de Bertholon (1787).

En los diez años finales del siglo el número de observaciones de auroras boreales desde la península ibérica disminuye de forma drástica. Entre 1791 y 1800 la frecuencia de auroras se reduce hasta el punto de registrarse tan sólo una: la del 13 de octubre de 1792, observada desde Barcelona. Por otro lado, se traducen diversos tratados como los de Sigaud de la Fond (1787), Bertrand (?), Almeida (1792) y Para du Phanjas (1797). Paralelamente, y en el campo de las ideas, no se había alcanzado todavía un consenso sobre el origen de estos fenómenos, cuyo estudio seguía siendo necesario:

Unos las atribuyen á las exálcaciones inflamadas: otros á la reflexion de la luz solar por las nieves de la parte boreal: estos á la atmósfera del Sol, que se arrima bastante á la nuestra; aquellos á la materia magnética encendida, y muchos las creen efecto de la electricidad, mirándolas como un fenómeno eléctrico.<sup>67</sup>

<sup>65</sup> BRISSON. Aurora austral (o boreal). En *Diccionario universal de física, escrito en francés por M. Brisson. Traducido al castellano, y aumentado con los nuevos descubrimientos posteriores a su publicación. Por los doctores D. C. C. y D. F. X. C.* Madrid: B. Cano, 1796, tomo 1, pp. 370-385.

<sup>66</sup> COMPAGNONI. Auroras boreales. Verdadera causa que las produce. En *Cartas fisico-químicas escritas en italiano por el señor Compagnoni y traducidas al castellano por don Josef Antonio Sabater y Anglada*. 2 vols. Barcelona: P. Nadal, [1796], carta 58, pp. 205-211.

<sup>67</sup> Noticia de la aurora boreal, observada en Barcelona el 13 de octubre de 1792. *Diario de Barcelona*, 16/10/1792, 16, pp. 61-62.

A pesar de la escasez de auroras registrada a finales del siglo XVIII y principios del XIX, en los cenáculos científicos españoles se leyeron varios discursos sobre ellas. Ni que decir tiene que dichas comunicaciones no iban más allá de exponer las teorías preexistentes y presentar como verdadera la más verosímil a juicio del autor. La primera de que tenemos noticia es la que Antonio Santaella leyó en ocasión de su ingreso en la Academia de Medicina de Sevilla el 20 de marzo de 1792.<sup>68</sup> En Barcelona, Sabater i Anglada, en un discurso sobre los terremotos leído en la Academia de Ciencias y Artes el 13 de febrero de 1799, se muestra partidario de la electricidad como origen común de los fenómenos sísmicos y luminosos.<sup>69</sup> Ante la misma academia leyó Salvador Sanjoan i Fuster en 1801 una memoria en la cual, después de citar a Gassendi, Mairan, Halley, Musschenbroek, Franklin y Lavoisier, se queda con la teoría de Hell: la materia de la aurora estaría constituida por partículas congeladas de los vapores; se trataría, pues, de un fenómeno óptico efecto de los rayos del sol, de la luna o de ambos.<sup>70</sup> Pedro Vieta, en una memoria escrita a propósito de la aurora de noviembre de 1814, se adhirió a la teoría de la combustión del hidrógeno,<sup>71</sup> y lo mismo haría el citado Santaella en un nuevo discurso pronunciado en 1826.<sup>72</sup>

## 9. Conclusiones

A partir de 1726, las causas de las auroras boreales fueron amplia y apasionadamente debatidas por los eruditos peninsulares. La ortodoxia oficial abogaba por la unidad de los fenómenos ígneos y su origen común a partir de supuestas exhalaciones terrestres, según los principios aristotélicos. Estas ideas, expuestas por Tosca y recicladas por Musschenbroek, gozaron de gran aceptación en nuestras latitudes. Por el contrario, el sistema heliogénico de Mairan, basado en los principios de Newton, fue considerado inaceptable desde el punto de vista de la fe. El terremoto de Lisboa reforzó la unidad de los fenómenos supuestamente exhalativos, y propició la aparición de una nueva teoría genética basada en la electricidad.

Coincidiendo con un período de intensa actividad auroral, el periódico madrileño *Memorial literario* publicó entre 1786 y 1790 numerosas observaciones

<sup>68</sup> SANTAELLA, A. *Idea física de la aurora boreal*. 20/03/1792, mss. de la Academia de Medicina de Sevilla (no hemos tenido ocasión de consultarlo; la noticia es de Aguilar Piñal).

<sup>69</sup> SABATER Y ANGLADA, J. A. *Carta en vindicta de un discurso...*, op. cit.

<sup>70</sup> SANJOAN, S. *Disertación sobre la causa de la aurora boreal*. 11/03/1801, mss. de Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, 76.27 (CF19).

<sup>71</sup> VIETA, P. *Auroras boreales. Diferencia que hay entre ellas y los fenómenos de luz observados en plagas ecuatoriales de la atmósfera*. 11/04/1815, mss. de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, 75.27 (CF20).

<sup>72</sup> SANTAELLA, A. *Sobre el origen y formación de las auroras boreales. Memoria leída en 10/02/1826*. Real Academia de Buenas Letras de Sevilla. *Disertaciones*, 19/02/182617, fol. 123-132 v.

y sirvió de órgano de expresión a los partidarios de las distintas teorías genéticas, y también a los científicos que, como Salvà i Campillo, realizaron determinadas experiencias sobre la electricidad de las auroras. El debate científico se trasladó posteriormente a las academias que se constituyeron en ciudades como Barcelona y Sevilla; pero sólo sirvió para constatar la diversidad de opiniones y para poner de manifiesto que la hipótesis interactiva solar-terrestre, genialmente intuida por Mairan, fue quizá la más desconocida —a diferencia de otras, no se tradujo— y la menos apreciada por los autores ibéricos.