

La ciencia en la cultura novohispana: el debate sobre la aurora boreal de 1789

A. Luna

*Posgrado en Filosofía de la Ciencia, UNAM,
Unidad de Posgrado, Edificio E, primer nivel, Circuito de Posgrados,
Ciudad Universitaria, México, Ciudad de México, 04510.
e-mail: uztan_andy@hotmail.com*

S. Biro

*Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM,
Circuito Mario de la Cueva s/n, Zona Cultural,
Ciudad Universitaria, México, Ciudad de México, 04510.
e-mail: sbiro@unam.mx*

Received 3 August 2016; accepted 9 January 2017

El 14 de noviembre de 1789 se observó una extraña luz roja sobre el horizonte, al norte de la Ciudad de México. El fenómeno dio lugar a un debate sobre el origen y la naturaleza de las auroras boreales, que eran prácticamente desconocidas en esas latitudes. En la disputa participaron tres criollos: el editor José Antonio Alzate y Ramírez, el recaudador de impuestos Antonio León y Gama y el relojero José Francisco Dimas Rangel. También intervinieron otros ilustrados de la Nueva España, como autores de cartas y lectores. Durante los casi dos años que duró la discusión, los tres sabios publicaron nueve textos en las revistas de aparición periódica *Gazeta de literatura de México* y *Gazeta de México*, así como en folletos. La revisión de este intercambio muestra el papel que jugaron los debates para movilizar diversas formas de pensar y de conocer la naturaleza, así como para estimular una incipiente esfera pública. Además, complementa el panorama de la ciencia en la cultura de la Nueva España en el periodo de la Ilustración.

Descriptores: Ilustración; debates; esfera pública; astronomía; meteorología.

On November 14th, 1789 a strange red light was observed over the horizon, toward the north of Mexico City. This phenomenon sparked a debate about the origin and nature of auroras, which were practically unknown in those latitudes. The main participants in the discussion were the editor José Antonio Alzate y Ramírez, the tax collector Antonio León y Gama, and the watchmaker José Francisco Dimas Rangel. Other men of letters also participated as authors of letters and readers. The debate lasted nearly two years, and during that time these savants published nine texts in periodical magazines such as *Gazeta de literatura de México*, *Gazeta de México*, as well as in pamphlets. The study of this exchange shows the role of debates in mobilizing different ways of thinking and knowing about nature, as well as in stimulating an incipient public sphere. It also complements our knowledge about science in the culture of the New Spain during the Enlightenment.

Keywords: Enlightenment; debates; public sphere; astronomy; meteorology.

PACS: 01.65.+g

1. Los autores y la prensa

El día 14 de noviembre de 1789 en México, en la noche, se pusieron por el norte unas nubes que parecían llamas de fuego, por lo que se alborotó la gente y se hizo en varias iglesias rogativa. Fue tanta la confusión de la gente que era asombroso; unos pedían misericordia, otros rezaban; las mujeres lloraban y en una palabra, fue noche de juicio [1].

En los días y meses que siguieron a esta alarmante aparición se dio un debate en la prensa acerca del origen y las propiedades de este fenómeno. En los textos iniciales cada participante se presentó y planteó su postura; en las siguientes intervenciones se dio un intercambio que se extendió más allá del papel.

El primer texto acerca de este curioso tema, “Noticia del meteoro observado en esta ciudad...” [2], apareció sólo cinco días después del avistamiento, en el periódico quincenal *Gazeta de literatura de México*. El autor, Antonio Alzate, era un clérigo con estudios en artes y teología en la Real y Pon-

tificia Universidad de México y también era dueño y editor de esta publicación [3]. Para esa época, además era miembro del Jardín Botánico de Madrid y de la Sociedad Económica Vascongada de los Amigos del País.

En sus publicaciones, Alzate trataba temas culturales y de uso práctico como los saberes indígenas, la medicina y la minería. También escribió mucho sobre astronomía. Antes de la aparición de la aurora, entre 1784 y 1785, había participado en otros debates sobre diversos temas como: las manchas solares y sus efectos sobre el clima, las reformas al uso de los malacates en la minería, y el origen y significado de las dendritas de las rocas de la mina de Guanajuato [4]. En 1788 y 1789 Alzate discutió con el español Vicente Cervantes, farmacéutico que ocupaba la cátedra de botánica en la Ciudad de México, sobre la nomenclatura de las especies de seres vivos propuesta por Linneo [5]. Alzate estaba a favor del uso de los nombres que los nativos de la Nueva España le asignaron a la flora de su localidad, mientras que Cervantes defendía la nueva nomenclatura.

La *Gazeta de literatura de México* [6] era una revista cultural donde aparecían artículos breves de contenidos diversos con los cuales el editor buscaba la difusión del conocimiento entre los novohispanos. Los temas eran tan variados como matemáticas o diarios de viaje. Contenía textos originales (principalmente escritos por Alzate), reseñas (que aparecían en la sección de Novedad Literaria), traducciones de textos extranjeros, así como correspondencia y colaboraciones de los lectores.

Sobre las extrañas luces que aparecieron el día 14 de noviembre de 1789 Alzate escribió que: “serían las ocho y media de la noche, cuando mi mozo advirtió se registraba en el cielo una luz particular por la parte del norte: al punto subí a mi pequeño observatorio, y registré una parte de círculo formada de una luz rojo oscura”, que acto seguido describió como una aurora boreal.

Al inicio del siglo XVIII el número de avistamientos de auroras aumentó considerablemente y por lo tanto varios sabios europeos estudiaron y escribieron explicaciones muy variadas sobre este fenómeno. Edmund Halley, por ejemplo, ofreció una explicación basada en magnetismo (1716); Jacques Philippe Maraldi consideraba que eran producto de exhalaciones sulfurosas (1717); William Derham creía se debían a vapores emanados de la Tierra (1728); Jean Antoine Marensson (1733) pensaba que se originaban cuando el aire se encendía, y Leonard Euler (1746) propuso una explicación más astronómica, ya que consideró que su origen era similar a la formación de la cola de un cometa. Sin embargo, la explicación más aceptada entonces fue aquella formulada por Jean-Jacques Dortous de Mairan en su libro de 1733, *Traité Physique et Historique de L'Aurorae Boréale*. Este autor atribuía a la luz zodiacal la causa de la formación de estas luces [7].

En este primer texto, Alzate usa su observación y varios tratados europeos para identificar el fenómeno como una aurora boreal, y pasa a describir su color, forma y altura. Seguramente Alzate sabía sobre el tema pues habrá leído algunas de estas obras en su propia biblioteca, que formaba parte de su gabinete de historia natural [8]. De manera similar a como se hacía para las observaciones meteorológicas, proporciona datos como la hora en que se hizo la observación y la temperatura y humedad registradas. Además, hace un llamado a la calma entre los pobladores de la ciudad, invitándolos a que vean a éste como un fenómeno más de la naturaleza.

De manera independiente, doce días después se publicó una breve nota anónima: “Discurso sobre la luz septentrional que se vio en esta ciudad. . .” [9], en la *Gazeta de México*. Esta publicación, que aparecía quincenalmente, era dirigida por el tipógrafo y editor Manuel Valdés. Aunque era principalmente un periódico informativo, también llegó a incluir correspondencia o notas relacionadas con temas de filosofía natural [10].

Este segundo texto sobre el tema comienza con varias líneas dedicadas a paliar el temor de la población ante el avistamiento de las extrañas luces. Posteriormente hace una des-

cripción del fenómeno, similar a la de Alzate pero bastante más detallada, que incluye la evolución de la aurora de inicio a fin. El autor muestra conocimientos de astronomía al ubicar la posición de esta luz respecto de algunas estrellas conocidas. Además, explica la clasificación de las auroras boreales -de acuerdo a la forma, color e intensidad- que se había dado en Europa y aventura una interpretación, clasificando esta aurora como pacífica y regular. Termina el texto retomando su mensaje para tranquilizar al público general. Para este propósito explica que se tenían muchos registros de apariciones de auroras y que, si bien no se habían observado antes en la Ciudad de México, eso no significaba que no hubieran aparecido antes en la Nueva España. Pone como ejemplo el avistamiento de una aurora en la Ciudad de Puebla en 1759. Aclara que su nota queda inconclusa y promete terminarla en el siguiente número de la *Gazeta de México*.

Por esos mismos días apareció un folleto más extenso que los artículos anteriores con el título *Discurso físico* [11] *sobre la formación de las auroras boreales* [12]. El autor, José Francisco Dimas Rangel, era un relojero [13] exitoso que construyó varios relojes de torre como aquellos de las catedrales de la Ciudad de México, Durango, Lima y el Reino de León. En 1784 solicitó una licencia para abrir un taller de imprenta y durante los tres años que fue impresor, hizo sus propios moldes, punzones y matrices. En su imprenta vio la luz en los años 1787-1788 el tercer periódico de Alzate: *Observaciones sobre la física, historia natural y artes útiles* [14].

Al inicio de su texto Rangel explica que ya estaba escribiendo este folleto cuando salieron las otras dos notas, por lo que apresuró la publicación antes de que la segunda parte del escrito del anónimo viera la luz. A diferencia de los otros dos autores, Rangel no habla de esta aurora en particular, sino que describe las características generales de las auroras de acuerdo al conocimiento proveniente de Europa. Otra diferencia presente en este texto es que el relojero plantea su propio “sistema” o modelo para explicar las auroras. Expone a sus lectores que en la atmósfera existe una sustancia llamada gas inflamable [15], que se pensaba provenía de las exhalaciones de volcanes y las minas de hierro e imán, y que puede alcanzar grandes alturas. Propone que una aurora boreal aparece cuando este gas se eleva hasta la parte superior de la atmósfera, donde se mezcla con el aire atmosférico y se incendia al entrar en contacto con la electricidad proveniente de rayos o relámpagos. “Para confirmación de lo dicho. . .” Rangel propone un dispositivo que recrea la apariencia de una aurora boreal. Este aparato consiste de un tubo de vidrio sellado herméticamente dentro del cual hay aire enrarecido. Un extremo del tubo se conecta a una máquina que produce una descarga eléctrica, logrando de esta manera obtener luces parecidas a las observadas en una aurora boreal. Es notable que haya usado un dispositivo para ilustrar su teoría, y esto seguramente se deba a su probada habilidad manual.

Rangel califica su participación en el debate: “no siendo mi fin competir, ni mucho menos alumbrar a los Sujetos

instruidos, sino entretener un rato a los aficionados con las débiles producciones de mis cortos alcances”. A pesar de su modestia, es notable lo bien informado que estaba acerca de temas científicos de actualidad, como electricidad y química.

Este primer periodo, de presentación de los principales debatientes y sus posturas, terminó el 22 de diciembre de 1789 con la aparición de la segunda parte de la nota anónima en la *Gazeta de México* [16]. En esta ocasión el autor menciona dos sistemas -el de los Físicos Modernos (que siguen la idea de Franklin de un fluido eléctrico) y el de Mairan- y explica las limitaciones de cada uno. Anuncia que en un futuro trabajo dará “una idea sobre este asunto, en que desvanecidos los *Systemas* expresados, se establezca uno nuevo, que parece tener mas probabilidad, según las demostraciones con que se comprobará, fundadas en las reglas de la Óptica, y principios de Física”. Termina la nota con una invitación al autor de la *Gazeta de literatura de México* para que vuelva a tratar este tema en otro escrito.

2. Otros participantes, otros espacios

La invitación del autor anónimo para seguir hablando sobre auroras boreales tuvo el efecto deseado. El 8 de marzo del año siguiente Alzate respondió con una carta sobre el tema en su *Gazeta* [17]. El propósito de esta extensa nota era doble: refutar lo dicho por el anónimo e incitar una participación más amplia en la discusión.

Como editor de la *Gazeta de literatura de México*, Alzate se dedicaba a recopilar, traducir y reseñar información, tanto europea como novohispana. De este modo, fungía como otros críticos literarios de su época: detectando y resaltando temas de interés, e invitando a sus lectores a opinar y participar en la producción de conocimiento. En torno al tema de la aurora boreal incitaba a los otros dos autores para que expusieran y contrastaran de manera clara sus posiciones ante los lectores, al tiempo que invitaba a estos a pensar y opinar sobre el fenómeno y las explicaciones que se daban de él. Alexander von Humboldt, quien conoció a Alzate en su paso por la Nueva España, dijo de él: “no puede negársele el muy verdadero [mérito] de haber excitado a sus compatriotas al estudio de las ciencias físicas. *La Gaceta de literatura*. . . contribuyó muy particularmente a dar fomento e impulso a la juventud mexicana” [18].

En su segunda participación en el debate, Alzate enfatiza que formará “algunas reflexiones sobre su papel, porque este es el fin con que se imprime la *Gaceta de literatura*”. En este texto refuta, punto por punto, lo dicho por el anónimo, al tiempo que pone especial atención en la manera en que la información es presentada. Por ejemplo, en respuesta a la declaración del anónimo de que la aurora se vio a una altura superior a las nubes, responde: “Prosigue V. [usted] con su acostumbrada erudición pág. 433: *superior a las mas elevadas nubes*: si el cielo estaba del todo despejado, ¿como se vió superior a las mas elevada nubes?” Aunque su estilo, con ese tono sarcástico, podría parecer extraño ahora, era un recurso retórico usual en su tiempo.

Antes de dar por finalizada su intervención, es ahora Alzate quien lanza un reto al anónimo para que “imprima” cuanto antes el trabajo sobre las auroras boreales que prometió en su último texto. Agrega que el sistema de Rangel también debe ser tomado en cuenta, y de esta manera va dirigiendo la discusión.

La identidad del anónimo quedó revelada cuando apareció el folleto *Disertación física sobre la materia y formación de las auroras boreales*. . . [19] de Antonio León y Gama. Este criollo era oficial mayor de la Real Audiencia, donde fungía como recaudador de impuestos. Estudió gramática, jurisprudencia y filosofía en la Universidad y, como era usual entonces, aprendió de manera autodidacta sobre otros temas como medicina, pintura, saber indígena y lengua náhuatl. Además era bien conocido por su trabajo sobre temas astronómicos. Colaboró con otros estudiosos novohispanos como Joaquín Velázquez de León, director de la Escuela de Minas [20], quien en algunas ocasiones le encargó realizar observaciones y cálculos astronómicos como “operaciones trigonométricas y analíticas, laboriosos cálculos, y observaciones de eclipses y otros fenómenos celestes” [21]. Apoyó las observaciones de algunos filósofos [22] extranjeros que visitaron la Nueva España. Por ejemplo, el astrónomo francés Jean Chappe d’Autreuche quien vino en 1769 para observar el paso de Venus, lo elogió por su trabajo. Por su parte, Alejandro Malaspina -comandante de una expedición política y científica [23] dirigida por la corona española- trató a León y Gama a su paso por la Nueva España, e incluso dejó con él algunos de sus instrumentos astronómicos.

Además estuvo en contacto epistolar con otros como el astrónomo francés Jerome Lalande, quien alabó los cálculos y observaciones sobre el eclipse de sol de 1771 que le mandara. Para Humboldt: “llegó á ser por sí mismo un astrónomo habil é instruido. Publicó muchas memorias sobre algunos eclipses de Luna, sobre satélites de Júpiter, sobre el almanaque y la cronología de los antiguos mexicanos, y sobre el clima de la Nueva-España; en todas las cuales se ve una grande precisión de ideas y exactitud en las observaciones” [24].

Llama la atención que al inicio del debate León y Gama haya preferido permanecer anónimo. Este recurso era común en la Ilustración [25] y tenía varios usos como el de permitir la entrada a espacios vedados (*e.g.* para una mujer), abrir la posibilidad de escribir desde varias posturas, o ser provocador y así estimular aún más la discusión. Probablemente León y Gama eligió permanecer desconocido en este nuevo debate hasta saber más acerca de los otros participantes, pues unos años antes había sido parte de una ríspida discusión con dos cirujanos españoles sobre las propiedades medicinales de las lagartijas [26].

El folleto de León y Gama, que fue el texto más extenso en este debate, está dividido en cuatro secciones y un apéndice. En la primera menciona las características de las auroras boreales, como color y forma, usando la clasificación conocida en Europa. También habla de la altura aparente, o angular, que servía para conocer la altura verdadera usando cálculos

geométricos. A lo largo de esta primera parte cita continuamente las observaciones de los estudiosos europeos para reafirmar o complementar los resultados que da acerca de las auroras y de la altura de la atmósfera terrestre. En la segunda sección hace un repaso de las teorías que explican la formación de las auroras boreales. Revisa los sistemas de Halley, Franklin, Musschenbroek y Mairan, así como un sistema relacionado con óptica, cuyo autor no menciona. Es probable que León y Gama no tuviera una biblioteca muy extensa donde consultar todos estos trabajos, pero seguramente tenía acceso a la de su amigo Velázquez de León y, por lo mismo, a aquella de la Escuela de Minas.

La tercera parte de este folleto está conformada por los testimonios de otros hombres de la Nueva España que enviaron cartas a León y Gama o a Manuel Valdés (como editor de la *Gazeta de México*), para dar su versión. Entre los autores de estas cartas había, por ejemplo, un cura y un administrador de correos -figuras similares a nuestros tres autores- que estaban enterados e interesados en el estudio de la naturaleza [27]. Estas cartas contienen información de la hora en que empezó y terminó el avistamiento de la aurora, el color, la ubicación y la forma de las luces. Hablan de su gran parecido con un incendio “cuyo aspecto al principio causó susto, y puso en movimiento á esta Ciudad [Zacatecas]”, pero “otros mas instruidos lo han tenido por una Aurora boreal”. Gracias a estos testimonios enviados desde distintas latitudes, León y Gama concluye que se trata de un solo fenómeno cuya forma, color e intensidad dependen del sitio desde el cual se observe.

Seguramente hubo muchos más lectores que no enviaron correspondencia; e incluso aquellos que, aún sin saber leer, estuvieron presentes cuando se leía o discutía sobre el tema. José Gómez, quien fuera alabardero del palacio virreinal de ese periodo, llevó un detallado diario durante muchos años [28]. Ahí aparecen numerosas menciones de “papelones” pegados en las plazas principales de la Ciudad de México y de los grupos que se formaban alrededor de ellos para leer y comentar. La mayoría eran comunicados oficiales del gobierno virreinal, pero también había unos claramente independientes, con mensajes informativos y hasta provocadores. Además sabemos de la existencia de por lo menos dos “hojas sueltas” sobre temas científicos: una sobre el tránsito de Venus y la otra sobre el tránsito de Mercurio, ambos en 1769 [29]. De modo que podemos suponer que los tres autores que publicaron sus ideas sobre la aurora no fueron los únicos participantes en este debate, ni la prensa escrita el único lugar dónde se dio.

La última parte del folleto de León y Gama es la más amplia y también la central, pues ahí plantea y demuestra su sistema. Éste se basa en tres proposiciones: “(1) La Aurora boreal tiene su asiento superior á la Atmosfera de la Tierra, (2) La materia de que se forma es el Ether y (3) La variedad de colores con que se presenta, y la mas ó menos actividad de su luz depende de nuestra Atmosfera”. Para probar la primera proposición describe los métodos con los que se determina la altura verdadera de la atmósfera -basados en óptica, mediciones barométricas y cálculos matemáticos- y explica sus limi-

taciones. Posteriormente, realiza una triangulación que implica cálculos trigonométricos y geométricos para conocer la altura de la aurora, demostrando que este fenómeno se ubica por encima de la atmósfera terrestre.

A partir de la demostración de su primera proposición, recuerda a sus lectores que el éter es la sustancia que permea el espacio donde se encuentran las estrellas, y se apoya en los trabajos de Newton para decir que la materia del éter es la luz. Considera como agente de formación de las auroras boreales un factor astronómico: la Luna. Del mismo modo en que causa las mareas, dice, este astro influye en el éter, moviéndolo y dando origen a una aurora. Finalmente, respalda su tercera proposición usando conocimientos de óptica y meteorología. Explica que los gases o vapores que se encuentran en cierto lugar de la atmósfera terrestre determinan los colores aparentes que tomará la luz de la aurora.

Aunque León y Gama aborda las objeciones de Alzate a lo largo de todo el folleto, al final de su trabajo agrega un suplemento para responder a ciertas críticas específicas. Comienza por explicar que no usará el mismo tono y estilo, ya que le debe respeto a Alzate. Sobre los ataques de ignorante en geometría y óptica, escoge no responder, pues supone que Alzate no sabía quién era el anónimo. Además, argumenta que sería una pérdida de tiempo el responder “a futilidades que qualquiera podrá conocer solo con hacer un paralelo de mis escritos y los suyos”. Opta por responder sólo a dos cuestiones del escrito de Alzate, una sobre astronomía y otra sobre geometría. En el primer caso demuestra por medio de cálculos que su valor para la elevación de la aurora con respecto del horizonte es correcto. En el segundo caso regaña a su conacional por no saber conceptos básicos de geometría.

La respuesta de Alzate no se dejó esperar y en agosto de ese mismo año publicó una brevísima y punzante nota en la *Gazeta de literatura de México*: “Disertación (nombrada) física sobre la materia y la formación de las auroras boreales... [30]”. El objetivo de este escrito era invitar al público lector a que decidiera si la propuesta de León y Gama era adecuada para explicar el origen de este fenómeno, y para ello Alzate hace una breve reseña de su sistema. Nuevamente, llama la atención su tono irónico, que empieza con el título mismo. Además, menciona que en la *Disertación física*, el autor da una ubicación incorrecta de unos cerros cercanos a la Villa de Nuestra Señora de Guadalupe y dice que la aurora fue: “un fenómeno tan estraño... le causó tanta sorpresa, que perdió el rumbo, de modo que en vez de colocar al Sur de San Cristóbal dichos cerros, los colocó al Norte...” Cuando explica el papel que juega la Luna en el sistema de León y Gama, acota: “El nuevo sistema, pues, se reduce a decir que la luna, esta hembra juguetona... hace otro tanto allá en los espacios superiores a la atmósfera...” Quizá porque realmente lo pensaba, o para animar la discusión, Alzate termina su texto comparando las propuestas de los otros dos participantes en la controversia y concluye que: “sistema por sistema, es preferible el publicado por Don Francisco Rangel”.

Por el resto de 1790 no volvió a haber otra intervención en este debate y, al inicio del siguiente año, cuando Alzate

recibió noticias de España sobre el avistamiento de la aurora, publicó en su *Gazeta de literatura de México* [31] una segunda respuesta al folleto de León y Gama, refutando la afirmación de que la aurora no se vio en Europa. Alzate transcribe algunos párrafos del *Memorial literario de Madrid* en el cual se reporta que se observó una aurora la noche del 14 de noviembre del 1789 en Barcelona, y de este modo clama victoria sobre el autor del folleto. También expresa que no ha respondido a la crítica “agria e infundada que el Sr. Gama imprimió en su disertación (llamada de física) de las auroras boreales porque sé que un aplicado está componiendo un papel en que hace visibles sus errores, su egoísmo y no se que otras cosas”.

La última intervención que se conoce en este debate es una nota extensa aparecida en la *Gazeta de literatura de México* un par de meses después de la de Alzate [32]. Fue escrita por Rangel, quien resultó ser el “aplicado” mencionado por Alzate, y con quien claramente estaba en estrecho contacto. Los textos publicados en torno de la aurora reflejan conversaciones personales, e incluso podemos suponer que hubo alguna tertulia en el gabinete de Alzate [33].

El nuevo escrito de Rangel es una réplica minuciosa al folleto de León y Gama que comienza con un reclamo a aquél por no haber tomado en cuenta su sistema: “el ver el desprecio con que ha mirado esta débil producción mía, y la satisfacción con que propone su sistema [...] me ha obligado a tomar la pluma para manifestarle que no es tan infundado el mío como significa”. Se da a la tarea de hacer una comparación entre su propuesta y la de León y Gama exponiendo “los principios de mi sistema juntamente con los del caballero Gama, para que de la comparación o cotejo de ambos, decida el lector juicioso el que le parezca digno de preferencia”. Expone las proposiciones de ambos sistemas sobre la altura de esta aurora en particular, la materia de estas luces en general, y la causa o agente que las origina. De esta manera intenta mostrar “cuales son mas conformes á los principios de la verdadera física”.

En el caso de la altura, explica que si la aurora estuviera más allá de la atmósfera, entonces parecería moverse de este a oeste por la rotación de la Tierra, pero esto no sucede. Como no puede refutar la segunda proposición, sobre la composición, simplemente refuerza su propuesta. Y finalmente, sobre el origen expone que, si la Luna fuera el agente que produce estas luces, entonces se trataría de un fenómeno periódico, lo cual tampoco sucede. Para terminar esta intervención expresa su inconformidad con respecto al sistema planteado por León y Gama, pues “si mi sabio competidor hubiera publicado su disertación en el tiempo en que se temía que la existencia del vacío impidiese la influencia de los astros, ya se le podría perdonar un pensamiento tan extraño como este; pero al presente... no es tolerable ver á nuestro D. Antonio de León y Gama valerse con la mayor seriedad del mundo del influjo de la luna para explicar la formación de las auroras boreales”.

Aunque en los dos nuevos sistemas planteados por los novohispanos se combinaron conocimientos similares, difieren en una cuestión importante. Al decir que las auroras estaban

hechas de éter y eran encendidas por la atracción de la Luna, León y Gama planteaba que sucedían más allá de nuestra atmósfera; es decir que se trataba de un fenómeno astronómico. En esto, su modelo era similar al de Euler. Mientras que Rangel planteaba la génesis de las auroras a partir del gas inflamable proveniente de minas y volcanes, y de las descargas eléctricas de los rayos; de modo que las consideraba un fenómeno meteorológico. Así, este modelo era más parecido a aquellos que plantearon Maraldi y Derham.

3. Una incipiente esfera pública

Al igual que entonces, esta aurora boreal ha dado mucho de qué hablar en nuestros tiempos. Antes del presente trabajo, fue estudiada varias veces desde perspectivas diversas. Dentro de los estudios de la física solar se usó como evidencia de la gran actividad del Sol [34], y en el estudio de los plasmas se analizó el uso del dispositivo experimental creado por Rangel [35]. También sirvió como evidencia del conocimiento de química del momento [36], para rastrear cuánto se conocía sobre Newton entonces [37] y para conocer más sobre la figura de Alzate [38].

Nuestro trabajo adopta una perspectiva distinta a las anteriores, colocando al centro de la atención el debate [39] que suscitó este fenómeno natural, con lo cual se resaltan las formas de pensar y conocer la naturaleza. Por otro lado, mirando el contexto social y cultural desde la perspectiva de la esfera pública [40] podemos ver cómo la ciencia usó los espacios culturales disponibles al tiempo que los enriqueció con sus ideas y prácticas.

La revisión de este debate nos ha llevado a conocer mejor a dos sabios de la Nueva España: Antonio León y Gama y Francisco Dimas Rangel. A través de sus escritos y aquellos que citan, hemos visto qué sabían y cómo lo sabían. Constatamos que, conociendo más o menos la misma información, construyeron dos modelos distintos, uno astronómico y el otro meteorológico. Por otro lado, en Alzate tenemos un gran ejemplo de un crítico como los que abundaron en la época. Él no proponía ideas novedosas, pero ayudaba a difundir lo que se conocía, y estimulaba interesantes discusiones.

Además de los textos publicados y sus autores, hemos podido reconstruir un entorno más amplio y complejo, que incluye a otros sabios que, aunque no publicaron nada sobre las auroras, enviaron informes desde diversas partes de la Nueva España. También atisbamos a todos aquellos que leyeron, comentaron y compartieron los textos impresos. Y, aunque los participantes resultan ser muchos más que tres, es importante tener en cuenta que eran mucho menos que todos los habitantes de la Nueva España.

Este debate les sirvió a los diversos participantes para compartir y producir conocimiento. Los tres autores además utilizaron este espacio frente a la mirada pública para obtener una legitimación como sabios. Finalmente, y muy en el espíritu de la Ilustración, los textos fueron de utilidad pública, pues aportaron información que disipó las inquietudes y supersticiones en torno de la extraña aparición.

Todos los participantes en este debate, miembros de una incipiente esfera pública, compartieron una variedad de espacios como la prensa escrita y las reuniones o tertulias. Estaban unidos por una variedad de redes de comunicación en las cuales circulaban [41] tanto objetos como conocimiento, tanto de ida como de vuelta. Como hemos constatado en torno del tema de las auroras, las publicaciones europeas -revistas, folletos y libros- llegaban a la Nueva España. Mientras que los más pudientes encargaban los títulos de su interés a los libreros, los demás acudían a bibliotecas o los pedían prestados. El conocimiento no solamente viajaba del viejo al nuevo mundo: en los intercambios epistolares vemos que había movimiento en ambas direcciones. Y esta circulación se daba de igual manera dentro de la Nueva España, como en el caso de la correspondencia y las tertulias. Además de publicaciones, de Europa también llegaban instrumentos como los que tenía Alzate en su gabinete o los que Malaspina dejara encargados con León y Gama.

El panorama que emerge de la revisión del debate sobre la aurora boreal de 1789 dentro de la esfera pública nos permite conocer más acerca de las actividades en torno del conocimiento sobre la naturaleza en la Nueva España. Este caso particular ilustra cómo la ciencia novohispana no se dio como resultado de una mera recepción pasiva de las prácticas transmitidas desde la metrópoli, sino por una combinación activa de diversas fuentes y prácticas. De este modo, consideramos que nuestro trabajo complementa trabajos como los de Achim y Constantino, y abona al creciente panorama producido por los estudios desde la perspectiva de la ciencia colonial [42].

Agradecimientos

Queremos agradecer a un árbitro anónimo, a Gustavo Corral y a Jorge Cantó por leer el manuscrito y hacer interesantes comentarios que ayudaron a mejorarlo.

1. J. Gómez, *Diario de sucesos de México del alabardero José Gómez (1776-1798)*. Edición, introducción y apéndices por Ignacio González-Polo y Acosta. Universidad Nacional Autónoma de México. (México, 2008). p.210.
2. A. Alzate, "Noticia del meteoro observado en esta ciudad la noche del día 14 del corriente". *Gazeta de literatura de México*, Tomo I. D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros. (México, 1789). pp. 231-234. Recuperado el 18 de agosto, 2014 en <http://books.google.com> Todos los textos de *Gazeta de literatura de México* que hemos usado provienen de la versión digital de la reimpresión de 1831.
3. En este periodo hubo pocas publicaciones periódicas producidas en la Nueva España, y en general éstas no duraban mucho tiempo. Antonio Alzate había editado tres periódicos antes: *El Diario literario de México* (1768), *Asuntos varios sobre ciencias y artes (1772-1773)* y *Observaciones sobre la física, historia natural y artes útiles (1787-1788)*. *Gazeta de literatura de México* se publicó sin interrupción desde 1788 hasta 1795.
4. M. Achim, *Lagartijas medicinales. Remedios americanos y debates científicos en la Ilustración*. (Universidad Autónoma Metropolitana-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México, 2008). M. Moreno, "José Antonio Alzate como Astrónomo", en S. Galindo, M. Moreno y A. Saladino, *El Astrónomo José Antonio Alzate y Ramírez*. (Editorial Lagares, México, 2010). pp. 23-74.
5. P. Aceves, "La difusión de la ciencia en la Nueva España en el siglo XVIII: la polémica en torno a la nomenclatura de Linneo y Lavoisier". *Quiju*. 4 (1987) 357-385.
6. Entonces literario significaba un saber enciclopédico y erudito, mientras que un letrado era aquella persona que leía y escribía y por lo tanto tenía acceso a este conocimiento.
7. Véase: J. Morton, "The Aurora and Enlightenment. Eighteenth-Century Explanations of the Aurora Borealis". *Isis*. 58-4. (1967) 491-503; R. Eather, *Majestic Lights. The Aurora in Science, History and the Arts*. (American Geophysical Union, Washington D.C., 1980), pp. 47-64.
8. Sabemos que varios sabios de la Nueva España tenían gabinetes de historia natural con especímenes de plantas, animales y minerales. Además, usualmente incluían instrumentos y bibliotecas con un número considerable de volúmenes. Véase: M. Constantino, *Prácticas de coleccionismo y construcción del conocimiento. Colecciones de naturaleza novohispana para el Real Gabinete de Historia Natural de Madrid*. 1752-1803, Tesis de Doctorado, Cinvestav, México, 2013.
9. Anónimo, "Discurso sobre la luz septentrional que se vio en esta ciudad el día 14 de noviembre de 1789 entre 8 y 9 de la noche". *Gazeta de México*. Tomo III, Núm. 44. D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros. (México, 1789). pp. 432-435. Recuperado el 18 de agosto, 2014 en <http://hemerotecadigital.bne.es>
10. Entonces se llamaba filosofía natural a lo que hoy llamamos ciencia.
11. En la Ilustración, Física era el estudio de los fenómenos de la naturaleza. "Era la ciencia que enseña las razones y las causas de todos los efectos que la naturaleza produce". Rohalt citado en T. Hankins, *Ciencia e ilustración*, (Siglo Veintiuno, Madrid, 1988). p. 13.
12. F. Rangel, (1789). *Discurso físico sobre la formación de las auroras boreales* en H. Téllez y J. Espinosa (2009). "La astronomía teórica novohispana: Francisco Dimas Rangel y la aurora boreal de 1789". *Relaciones*. XXX (2009) 183-210.
13. De Rangel se sabe mucho menos que de los otros dos participantes en el debate pero, como los relojeros de su tiempo, debió tener conocimientos en diferentes áreas como: geometría, aritmética, maquinaria, gnómica, astronomía, física, música, dibujo, arquitectura, geografía y álgebra. Además, su instrucción estaba enfocada en obtener conocimientos que pudiera poner en práctica para el desempeño de su profesión. M. de Zerella, *Tratado General y Matemático de Reloxería*. (Imprenta Real, Madrid, 1789). Recuperado el 18 de agosto, 2014 en <http://books.google.com>.

14. En su imprenta también se publicaron los siguientes trabajos: *La Devoción para el Día Tercero de Cada Mes, en Honor del Gloriosísimo Apostol de la India Sn. Francisco Xavier (1787)* y *las Advertencias sobre el buen uso de los Reloxes de faltrique-ria, y juicio de su bondad (1787)*.
15. Este gas inflamable entonces se empezaba a entender y llegó a ser conocido como hidrógeno.
16. Anónimo, "Continuación del Discurso sobre la Aurora Boreal". *Gazeta de México*. D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros. Tomo III, Núm. 45. (México, 1789). pp. 444-447. Recuperado el 18 de agosto, 2014 en <http://hemerotecadigital.bne.es>
17. A. Alzate, "Carta del autor de la Gaceta de literatura al anónimo que imprimió en la de Méjico números 44 y 45 un discurso sobre la Aurora Boreal". *Gazeta de literatura de México*. Tomo I. D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros. (México, 1790). pp. 301-311. Recuperado el 18 de agosto, 2014 en <http://books.google.com>
18. A. Humboldt. "Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España". Tomo I. En casa de Rosa, gran patio del Palacio Real y calle de Monttensier. (Paris, 1822). p. 234. Recuperado el 28 de noviembre, 2014 en <http://books.google.com>
19. A. León y Gama, *Disertación física sobre la materia y formación de las auroras boreales, que con ocasión de la que apareció en México y otros lugares de la Nueva España el día 14 de noviembre de 1789*. D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros (México, 1790). Recuperado el 18 de agosto, 2014 en <http://books.google.com>
20. En el último cuarto del siglo XVIII empezaron a surgir otras instituciones además de la Universidad donde los novohispanos podían instruirse, como la Escuela de Minas (1792), el Jardín Botánico (1788) y la Academia de Bellas Artes (1784).
21. M. Valdés, *Gazeta de México*. Tomo XI, Núm. 19. D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros. (México, 1802). p. 161. Recuperado el 18 de agosto, 2014 en <http://hemerotecadigital.bne.es>,
22. Los filósofos naturales eran entonces lo que hoy llamamos científicos.
23. Aunque los novohispanos no tuvieron mucha oportunidad de participar en las expediciones científicas de ésta época, sí interactuaron con los expedicionarios.
24. A. Humboldt. Op. Cit., p. 238.
25. M. Terral, "The Uses of Anonymity in the Age of Reason", en M. Biagioli y P. Galison, *Scientific Authorship. Credit and Intellectual Property in Science*. (Routledge, Nueva York, 2003).
26. M. Achim, op. cit.
27. Las personas cuyas cartas exhibe en su escrito son: Don Juan Ladriz y Burgos de la Villa de San Miguel el Grande, el cura de Papantla, Don Francisco Gutiérrez Administrador de Correos del Real de Charcas, Don Joseph Contreras Ibañez y el Administrador de Correos de la Ciudad de Zacatecas Don Bernabé de Cancela y Jerpe.
28. J. Gómez, op. cit.
29. M. Moreno, op. cit.
30. A. Alzate, Disertación (nombrada) física sobre la materia y la formación de las auroras boreales por D. Antonio de León y Gama. *Gazeta de literatura de México*. Tomo I. D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros. (México, 1790). pp. 423-424. Recuperado el 18 de agosto, 2014 en <http://books.google.com>
31. A. Alzate, *Sin título. *Gazeta de literatura de México*. Tomo II. D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros. (México, 1791). pp.93-96. Recuperado el 18 de agosto, 2014 en <http://books.google.com>
32. F. Rangel, "Carta de D. Francisco Rangel, al autor de la Gaceta de literatura que contiene varias reflexiones tocante al sistema de D. Antonio de León y Gama, y al pie de ella ciertas notas de un anónimo". *Gazeta de literatura de México*. Tomo II. D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros. (México, 1791). pp. 145-158. Recuperado el 18 de agosto, 2014 en <http://books.google.com>
33. Aunque hay poca evidencia de que hubiera tertulias en la Ciudad de México en ese periodo, Valdez (2014) opina que seguramente sí las hubo. Su afirmación se basa en la presencia de tertulias en otras partes de América en el mismo periodo, y en las cartas de los lectores en la *Gazeta de Literatura*. D. Valdez, *Libros y lectores en la Gazeta de literatura de México (1788-1795) de José Antonio Alzate*. (Bonilla Artigas, México, 2014). En cambio Achim encuentra escasa o nula evidencia de ellas. Por otro lado, Arcadio Pineda, marino de la expedición científica de Alejandro Malaspina, relata en su diario que el virrey organizaba una tertulia. Véase: V. González, "Un verano en el México de Revillagigedo, 1791". *Historia Mexicana* **38** (1988) 199-240.
34. M. Vázquez, "On the connection between solar activity and low-latitude aurorae in the period 1715-1860" J. Vaquero y J. Curto, *Solar Physics* **238** (2006) 405-420.
35. S. Galindo y D. Galindo, "An 18th century glow discharge experiment to model an aurora" *American Journal of Physics* **78** (2010) 902-904.
36. M. Moreno y M. López, "Experimental Chemistry in Mexico at the end of the XVIII century. Comments on the *Discurso físico sobre la formación de las Auroras Boreales*, by José F. Dimas Rangel, 1789". *Boletín de la Sociedad Química de México*. (2008) Vol. 2, Núm. 2, pp. 63-66.
37. H. Téllez y J. Espinosa, op. cit.
38. S. Galindo, "Alzate y las auroras boreales", en S. Galindo, M. Moreno y A. Saladino, *El Astrónomo José Antonio Alzate y Ramírez*, (Editorial Lagares, México, 2010). pp. 75-107.
39. Los debates o controversias sirven para conocer mejor el quehacer de la ciencia en el lugar y momento en que se dan. Puesto que son momentos en que el proceso normal de actividad científica es cuestionado y por lo tanto se muestra más claramente, nos permiten ver cómo funciona esta actividad. Los dos principales trabajos históricos sobre los debates en la ciencia son: M. Rudwick, *The Great Devonian Controversy. The Shaping of Scientific Knowledge among Gentlemanly Specialists*. (The University of Chicago Press, Chicago y Londres, 1985); S. Shapin y S. Schaffer, *Leviathan and the air-pump. Hobbes, Boyle, and the experimental life*. (Princeton University Press, New Jersey, 1985).
40. La esfera pública es un espacio donde los individuos se reúnen a discutir libremente sobre problemas en común. En la Ilustración estaba caracterizada por tres fenómenos: nuevas formas de sociabilidad, el aumento en la publicación de periódicos que funcionaron como vehículos de la opinión pública, y un nuevo tipo de discurso, el discurso crítico. El trabajo seminal sobre la esfera pública es: J. Habermas, *The Structural Transformation of the Public Sphere. An Inquiry into a Category of Bourgeois Society*. (MIT Press, Cambridge, 1991). Una importante

reflexión sobre la presencia del fenómeno y el uso del concepto en la ciencia de la Ilustración es: T. Broman, "The Habermasian Public Sphere and Science in the Enlightenment". *History of Science*. vol. xxxvi (1998) pp. 123-150. Una revisión de la ciencia en la esfera pública a través de la historia es: A. Nieto-Galán, *Science in the Public Sphere. A History of Lay Knowledge and Expertise*. (Routledge, Estados Unidos, 2016).

41. Sobre la circulación de conocimiento en la historia de la cien-

cia, ver J. Secord, "Knowledge in Transit". *Isis* 95 (2004) pp. 654-672; J. Secord, *Victorian Sensation. The Extraordinary Publication, Reception and Secret Authorship of Vestiges of the Natural History of Creation*. (The University of Chicago Press, Chicago, 2000).

42. D.W. Chambers y R. Gillespie, "Locality in the History of Science: Colonial Science, Technoscience, and Indigenous Knowledge". *Osiris* (2000), 2nd Series, Vol. 15, pp. 221-239.