

inmediatam énte la noche obscura; y á los 13 segundos se oyó un trueno mayor que el de una bomba (1).

Como fuè al principio de la noche cuando se presentó este raro fenómeno, lo vieron muchos que transitaban por las calles y caminos; pero la claridad que despidió admiró aun á los que se hallaban dentro de sus casas, y todos oyeron que siguió á la caída de este globo de fuego un grande trueno.

Dios guarde á V. S. muchos años. Ometepec y febrero 9 de 1791.—Francisco Paris.—Señor Corregidor Intendente de la Provincia de México.

Artículo del Diccionario de Física.

Apareció uno de esta especie en Paris á las diez y media de la noche del 17 de julio de 1771: su luz era muy brillante y muy semejante á la que producen los grandes cohetes que se adornan con lo que los pyrotécnicos llaman estrellas. Permaneció por algunos segundos, y al finalizar, su color inclinó á amarillo. Este globo de fuego se presentaba á la vista del diámetro de un pie (poco mas de tercia de nuestra vara) y su movimiento progresivo era del Norueste al Sueste: le acompañaba una cauda luminosa de algunos pies. Casi dos minutos despues de la aparicion del meteoro se oyó un ruido en todo parecido al de un rayo, lo que prueba que la esplosion se verificó á casi nueve leguas respecto de Paris. Una de las pruebas que nos manifiestan que estos meteoros son de la naturaleza del rayo, es el ruido estrepitoso. No puede menos que haberse formado este globo á una grande elevacion, porque se observó no solamente en muchos lugares contiguos á París, sino tambien en la ciudad de Leon y otros pueblos comarcanos. „Hasta aqui dicho artículo.”

(1) *A los 13 segundos* (esto es, despues que desapareció el globo) se oyó un trueno mayor que el de una bomba: por experimentos reiterados y decisivos hechos por varios individuos de la Real Academia de las ciencias de Paris, consta que el sonido camina 450 varas mexicanas por segundo: el tiempo que medió entre la desaparicion del globo y la sensacion del estrépito fuè de 13 segundos: formese el cálculo respectivo, y resultará que el globo no se destruyó á doce leguas de Ometepec, sino á poco mas de una legua de dicho pueblo.

¿Cual sea la naturaleza de estos globos? ¿Por qué algunos se observan estacionarios, y otros caminando con mucha aceleracion? La esplicacion de esto es muy dificil: son muchas las tinieblas que ocultan á estos efectos de la naturaleza. Brison, el Abate Para, y los mas físicos asientan, que la naturaleza del rayo y la de los globos inflamados es la misma, esto es, la electricidad puesta en accion. La materia de que se forma, y que se enciende con el fluido eléctrico, tal vez será el gaz inflamable, de que hay mucha abundancia en la atmósfera. Que el gaz inflamable mezclado con el aire puro, ó con el atmosférico se encienda con esplosion aun por sí solo, no es dudable, despues de tantos experimentos que se han hecho á este fin. Imagínese, pues, que una chispilla eléctrica llegue á prender esta materia sumamente inflamable en forma de globo, y se tendrá ya formado este meteoro.

El célebre físico italiano Alejandro Volta ha llevado mas lejos sus descubrimientos tocante á las propiedades del gaz inflamable. Con efecto, valiendose de la suma inflamabilidad de dicho gaz, dispuso un fusil, en el que en vez de pólvora introduce gaz inflamable, el que enciende ó por medio de una chispa eléctrica, ó por el de un poco de pólvora puesta en la cazuela del fusil. Lo mas asombroso de esta operacion consiste en que la bala sale despedida con tanta ó mas fuerza y velocidad que con la pólvora. Sentados estos hechos ¿no se pudiera discurrir que estos globos deben su origen á la mezcla del gaz ó aire inflamable con el atmosférico, ó al gaz juntamente con el fluido eléctrico, como he insinuado antes? Lo cierto es, que este es un fenómeno cuya causa solo puede conocerse adivinando.



Carta de D. Francisco Rangel, al autor de la Gaceta de literatura, que contiene varias reflexiones. tocante al sistema de D. Antonio de Leon y Gama, y al pie de ellas ciertas notas de un anónimo. [1]

Muy Sr. mio: Sin embargo de que cuando publiqué mi sistema sobre la formacion de las auroras boreales no pre-

(1) El autor de esta ha ofrecido varias veces (y juzga oportuno hacerlo de nuevo) á los literatos de esta corte su Gaceta á fin de que

sumia que hubiese merecido la honrosa acogida con que los literatos de esta corte se han dignado recibirlo, ni mucho menos era mi intento entrar en disputas y contiendas literarias con un génio de primer órden, que ha honrado mas de una vez á la nacion con varios papeles aplaudidos y estimados de *todos los inteligentes, no solo de nuestra América, sino tambien de la Europa*, como él mismo insinúa (1): no obstante, vuelvo á decir el ver el desprecio con que ha mirado esta débil produccion mia, y la satisfaccion con que propone su sistema, que mas parece provocar que temer la censura de los eruditos, me ha obligado á tomar la pluma para manifestarle que no es tan infundado el mio como significa, y que si se pesasen ambos en la balanza de una crítica imparcial, tal vez no saldría muy ventajoso el suyo.

Es el caso, como V. no ignora y lo sabe todo el público, que D. Antonio Leon y Gama ha publicado una memoria ó disertacion muy larga tocante al origen de las auroras boreales. Como este caballero se propuso tratar este asunto con toda la estension correspondiente, comienza refiriendo las opiniones que tienen divididos á los físicos en esta materia; bien que antes advierte „que solo habla de aquellas opiniones que se fundan en algunas razones físicas, despreciando del todo las que carecen de la menor probabilidad;” y siendo cierto que entre las referidas no está incluida la mia [2], he sospechado que desde luego se ha-

por su medio publiquen todas aquellas noticias que juzguen conducentes á la utilidad ó instruccion pública. No obstante, como una oferta general le pudiera acarrear algunas malas consecuencias, se previene á los que quieran utilizarse de ella que remitan cerrados sus papeles al autor de la Gaceta política, á quien se ha suplicado los ponga en manos de uno de dos sugetos de bastante instruccion y honrra de bien que se le han nombrado, para que juzgándolos dignos de publicarse, se den oportunamente á luz, sin que lleguen á mis manos sino es despues de impresos. El amor á la verdad me obliga á advertir que se deben comprehender en estos papeles los que se dirijan contra mí, siempre que concurra en ellos la enunciada circunstancia de ser dignos de publicarse, pues aborrezco tanto el error, que viviré agradecido á cualquiera que me haga conocer aquellos en que hubiere incurrido.

[1] Dis. física pág. 34.

[2] Con efecto es cosa verdaderamente estraña, que habiendo sido este sistema imaginado por un americano, y habiéndose publicado mucho tiempo

lla comprehendida en el número de las despreciadas por el caballero Gama. Supongo que dicho Sr. tuvo justos motivos para ello; mas como el tribunal á que ha sujetado el ecsamen de los sistemas de tantos célebres físicos, para no hablar del mio, no es infalible é inapelable; no creo se me llevará á mal que apele de esta sentencia, que tengo por muy injusta, al publico, á fin de que con su acostumbrada imparcialidad decida en última instancia de esa nuestra querrela.

Y para proceder con toda la claridad que pide una materia como esta, espondré los principios de mi sistema (1)

antes que la disertacion del caballero Gama, no hubiese hecho mencion de él siquiera para impugnarlo.

[1] El extracto del sistema del Sr. de Gama se ha dado ya en una de estas Gacetas. Por lo que mira al autor de estas reflexiones se puede decir en pocas palabras que se reduce á lo siguiente. Es incontestable, dice, que de la tierra se desprenden diariamente varias sustancias ariformes conocidas con el nombre de gaces. Entre estas hay una que los químicos nombran gaz inflamable, por la propiedad que tiene de encenderse inmediatamente que se le aplica una llama ó una chispa eléctrica. Como dicha sustancia es específicamente mas leve que el aire, se eleva á una altura sumamente considerable en la atmósfera hasta llegar á equilibrarse con ella, y como en la atmósfera se halla esparcido el fluido eléctrico, no es difícil que la inflame y produzca el fenómeno que nosotros llamamos aurora boreal. Los que quisieren ver este asunto tratado con mas estension acudan al original. No será fuera de propósito advertir á mis lectores la estraña y feliz contingencia de que el autor de este sistema hubiera publicado el mismo de que Lavoisier, uno de los mayores químicos del dia, acababa de dar una idea en Paris en su Tratado elemental de química, tom. 1, pag. 32 sobre la aurora boreal, impreso en 1789. Es muy posible, dice Lavoisier, y aun es muy probable, que se hayan formado desde el principio del mundo y se formen diariamente gaces que no puedan mezclarse sino con dificultad con el aire de la atmósfera, y que se separen de él. Si estos gaces son mas ligeros, deben juntarse en las regiones mas elevadas y formar capas que naden sobre el aire atmosférico. Los fenómenos que acompañan á los meteoros igneos me mueven á creer que hay en lo mas alto de la atmósfera una capa de un fluido inflamable, y que en el punto del contacto de estas dos capas de aire, es en donde se forman los fenómenos de la aurora boreal y de los otros metéoros igneos. Me he propuesto manifestar mis ideas sobre este asunto en una memoria particular. Si ces gaz sont plus leger, ils doivent se rassembler dans les regions elevees & i former des couches qui nagent sur l' air atmos-

*

juntamente con los del caballero Gama, para que de la comparacion ó cotejo de ambos, decida el lector juicioso el que le parezca digno de preferencia.

Mi sistema, como se puede ver en el papel que publicó, contiene tres partes como tambien el de el Sr. Gama. Primera, que las auroras se forman dentro de los términos de la atmósfera; que es la contradictoria de la primera de ese caballero, que asienta que las auroras tienen su asiento superior á la atmósfera [1]. La segunda que la materia de que se forma este meteoro es el gaz inflamable, á diferencia de la segunda de mi erudito contrincante, que quiere que sea el ether. La tercera, que el agente que inflama esta materia es la electricidad, á distincion de la tercera de mi sábio antagonista, que discurre ser la luna el agente que pone en movimiento y agita el ether [2].

Sentados estos principios, que sin disputa alguna son los mas esenciales de ambos sistemas, y cuya ruina ó solidez lleva consigo la ruina ó solidez de ellos, veamos cuales son mas conformes á los principios de la verdadera física. Por lo que toca á la primera parte digo, que si fuera cierto que las auroras tuviesen su asiento superior á la atmósfera suponiendo (como lo suponen todos los mayores astrónomos) que la tierra dé una vuelta al rededor de su eje en veinte y cuatro horas de Occidente a Oriente, se-

pherique. Les phenomenes qui accompagnent les meteoires ignes, me portent á croire qu' il existe ainsi dans le haut de l' atmosphere une couche d' un fluide inflammable, & que c' est au point de contac de ces deux couches d' air que se operent les phenomenes de l' aurore boreal, & des autres meteoires ignes &c., y en el extracto de los registros de la sociedad real de medicina de 6 de febrero de 1789 se dice: Mr. de Lavoisier piensa que en la capa superior de la atmósfera hay gases inflamables, que mira como la materia de los meteoros luminosos. Tom. 2, pag. 635.

Tal vez no faltará alguno que reputé al caballero Rangel por plagiarlo; pero para convencerse de lo contrario no se necesita mas que vér la fecha de su papel que el fue año de 89 con la de la publicacion de la obra de Lavoisier. A mas de esto, la primera obra de Lavoisier que se sabe haber llegado á esta, es la de D. Juan Eugenio Santelices Pablo, que no obstante llegó á sus manos muchos meses despues de publicado el papel de nuestro autor,

(1) Disert. físic. pag. 15.

(2) Ibid. pag. 28.

na preciso que se observase en las auroras un movimiento opuesto de Oriente á Occidente; pues no comprendiéndose dentro de los límites de la atmósfera terrestre, tampoco deben participar de su movimiento. Esto no se verifica: luego las auroras boreales no tienen su asiento superior á la atmósfera, sino dentro de ella, como asenté en mi primer principio. (1)

No me espantan los prolijos y cansados cálculos de que se vale el Sr. de Gama para probar la escesia altura de las auroras boreales, y por consiguiente su asiento mas allá de la atmósfera terrestre; pues se debe advertir, que aunque las auroras boreales se forman en lugar mas elevado que las nubes y otros meteoros; pero no está demostrado que sea tan escesia como nos la propone Mairán: pues aunque el P. Paulian trae un cálculo sobre la observada en Paris y en Roma á 19 de octubre de 1726, de que se deduce la distancia de mas de 260 leguas de la superficie de la tierra; pero él mismo espresa que la altura de 37 grados desde el horizonte, vista desde Paris, es *por suposicion*; la de 20 grados, vista desde Roma, es *por suposicion*; y el ángulo al centro de la tierra entre Paris y Roma es tambien *por suposicion*; de lo que se infiere que no estaba suficientemente cerciorado de tales datos, pues no sale por fiador de ellos y la incertidumbre de cualquiera de ellos basta para falsificar la demostracion.

Este método quiso imitar el Sr. de Gama para demostrar que la aurora boreal que vimos en esta el 14 de noviembre de 89, tenia de altura 104 leguas sobre la superficie de la tierra; pero entra suponiendo á Zacatecas distante 89 y un sesto leguas al Norte de México, correspondientes desde luego á 3½ grados que difieren en latitud dichos lugares en su dictamen, y los que coloca casi en un mismo meridiano. Mas cualquiera que haya ido á Zacatecas con algun conocimiento de los rumbos, habrá observado que toda la caminata es ácia el Norueste, y á mas de esto el Sr. de Gama sabe que la longitud de México es de 279½ grados desde la isla de Fierro, y el mismo conde de Santia-

(1) Aun suponiendo la tierra quieta è inmobile en el centro del mundo, se debería ver en las auroras este movimiento; pues debiéndose su formacion al influjo de la luna, era preciso que siguiera el movimiento de esta, esto es, de Oriente á Poniente.

go de la laguna [á quien cita y califica] pone á Zacatecas en 277 grados, esto es, $2\frac{1}{2}$ grados mas occidental, y esta diferencia no es despreciable para la distancia entre ambos lugares, ni para una demostracion trigonométrica de esta clase.

Supone igualmente mi erudito contrario la altura angular de la aurora vista en México de 15 grados; ¿pero con qué fundamentos? Los que hasta ahora ha dado son de tan poca consideracion que no son capaces de obligar á ningun hombre de juicio á asentir á ellos sin el recelo de una justa contradiccion. Lo mas célebre de todo es la altura á que finge haberse visto en Zacatecas [pues no consta por la carta citada en el núm. 26 de su disertacion la altura en que se vió en esta ciudad] para formar su cálculo en los términos menos favorables, segun indica; pero en realidad de verdad, en los mas ventajosos para él: pues supongámos que se hubiera visto á $3\frac{1}{2}$ grados en Zacatecas que es la altura que le correspondia en virtud de la diferencia de paralelos que atribuye el Sr. de Gama á estos dos lugares, y en este caso por no haber paralaje le era necesario elevarla casi á las estrellas fijas, lo que le hubiera acarreado la burla de todos. Supongámos que la hubieran visto los de Zacatecas siete grados mas alta que en México, que es el duplo de la diferencia de los paralelos: en este segundo caso resultaba mas elevada que la mas alta de Mairán. ¿Qué recurso, pues, en una situacion como esta? El que tomó el caballero Gama dándole el triplo, y vendiéndonos de paso la lisonja de haber formado su cálculo en términos menos favorables. ¿Pues qué demostracion es esta, cuyos principios unos son falsos, otros dudosos y otros de capricho (1)?

(1) La altura de las auroras boreales es uno de los puntos de fisica mas inciertos que tenemos. Registrense los cálculos formados por los mas célebres astrónomos, y se verá que no hay dos acordes. La dificultad de determinar con precision la altura del vértice de la aurora (pues puede suceder muy facilmente que de los observadores de los cuales el uno se halle en México y el otro en Zacatecas, tomen dos arcos diferentes por uno solo) es tanta, que nadie puede asegurar haber atinado con ella. De aqui la diferencia en los cálculos formados por tantos célebres astrónomos, y de que no falten quienes sospechen que las auroras se forman á 12 y 15 leguas de la atmósfera, como lo es el abate Para.

Parecia tan difícil, no ha muchos años, averiguar la altura á que se estendia la atmósfera terrestre, que el P. Paulian lo imaginó un punto de física que jamás sería determinado; pero ha querido la fortuna que en nuestros dias veamos resuelto ya este importante problema por el caballero D. Antonio de Leon y Gama, por un método tan sencillo y facil como el que nos propone el núm. 32 de su disertacion. Este se reduce á observar la altura del Mercurio en el barómetro segun la regla de Bouger, corregido por Mr. de Luc. Tocante á esto habia mucho que decir; pero no siendo posible estenderme todo lo que quisiera, me ceñiré únicamente á hacer las reflexiones siguientes. 1. Que el barómetro (sin embargo de ser uno de los instrumentos mas útiles que hasta el dia se han inventado para medir las alturas accesibles, y sernos indispensable el usar de él hasta que conozcamos otro mas exacto) para llegar al estado de perfeccion que se desea presenta varias dificultades, quien estuviere impuesto en el tratado de Mr. de Luc, no dejará de confesar que son notables. No ignoro las precauciones que refiere el Sr. de Gama, las que en efecto son de alguna utilidad: sin embargo á pesar de todas ellas no se puede asegurar que cuando se mide una altura algo considerable por medio del barómetro, el cálculo corresponda exactamente á la realidad, y esto haciendo las operaciones en la superficie de la tierra, ó á poca distancia de ella; que si se ejecutasen á mucha altura en el aire libre, tal vez serian muy diferentes los resultados (1);

(1) De la altura de la atmosfera digo lo mismo que de las auroras: esto es, que es aun muy incierta. Si el aire no fuera elástico, y la atmosfera terrestre fuera de igual densidad en sus diferentes alturas, no sería difícil determinar sin temor de ningun error sensible su altura. Bastaria para esto averiguar la relacion de su densidad con la del Mercurio, por ejemplo, ó la del agua, pues en este caso su altura sería á la del Mercurio en el barómetro como sus densidades, y supuesto que á una columna de Mercurio de la misma altura como 1 á 10800; es claro que una columna de aire de 10800 pulgadas, ó 900 pies, sería igual en peso á una columna de Mercurio de una pulgada. Sentados estos principios ya no habria necesidad sino de ver á qué altura se sostiene el Mercurio en el barómetro, y multiplicar los 900 pies por el número de pulgadas en que se halla para saber la verdadera altura de la atmósfera. Pero como el aire es elástico y su densidad es proporcional al peso que lo comprime, debe ser mas denso al pie de una montaña que en el vértice. De aqui se