

de una fuerte tempestad, son pocos los que se dedican á ejecutar estas observaciones: la observé por la primera vez en agosto de 1768 respecto á la torre de Santiago de Gotinga. En las lecciones de física se cita á la torre de Naumbourg: esta no se ilumina siempre, sino probablemente en las tempestades que duran largo tiempo, cuando las piedras y techos se hallan muy húmedos."

*Post scriptum de la segunda carta de Mr. Michaelis.*

"En el día estoy bien cerciorado de que las puntas de metal colocadas en el techo del templo, no eran pequeñas, sino grandes, porque cuando los soldados romanos rompieron las puertas para saquearlo, los sacerdotes judios arrancaron estas picas para servirse de ellas en lugar de dardo."

*NOTA.* La tercera carta de Michaelis se omite, por no pertenecer al asunto de que trata al presente la Gaceta, aunque esta llena de una erudicion muy particular.

*Ultima carta de Lichtenberg.*

**L**a opinion que V. establece en su *post scriptum*, y de que parece hace poco aprecio, sin duda porque es original de V. es la que en virtud de otros principios asientan los verdaderos físicos. Las circunstancias que V. advierte de estar las paredes y el techo dorados con láminas gruesas; la colocacion de las canales que dirigian la lluvia á las cisternas ó algibes; y la situacion de las lanzas de metal, seguramente libertaron al templo por tantos siglos de los efectos del rayo; porque en virtud de la disposicion referida resultaba un para-rayo muy perfecto. El oro es entre los metales el mejor conductor á causa de que no se enmojese: así el Lord Mahon aconseja que las puntas de los para-rayos se fabriquen con oro, en lugar de disponerlos con cobre dorado, que es la regular práctica del día.

Los caños de metal que llegan al suelo son muy buenos conductores ó disipadores de la materia del rayo, y se han visto varios ejemplares que han convencido á muchos incrédulos de la utilidad de los para-rayos. Se lee uno muy raro en el Diario de física (agosto de 83). Un terrible rayo fué destruido por una canal de metal, y por su colocacion se libertó uno de los principales edificios de Brest. „El mármol pertenece á la clase de los cuerpos que se cono-

cen por semielectricos, y conduce con menos poder la materia eléctrica que las lavas;" mas se me asegura que estos de Carlberg junto á Cassel, aunque fabricados con lava en ocasiones han sufrido los golpes del rayo, porque la estatua de bronce que representa á Hércules (1), y está muy elevada, no tiene alguna punta, ni comunica con los garfios de metal sino por medio de la lava."

Se ha procurado en la Gaceta de literatura manifestar lo útiles que son los para-rayos para libertar á los vivientes y sus edificios de los estragos de los rayos: se han presentado hechos que no puede repeler la mas obstinada preocupacion: no se dé crédito á lo que dice el autor de la Gaceta; pero ocurran los incrédulos á registrar los autores que cita, y si despues de esto aun permanecen obstinados en no dar asenso á lo que se ha escrito y á lo que se tiene verificado, ya serán responsables de las muertes de los hombres y de los gastos que son indispensables para restablecer los daños causados en los edificios por un meteoro tan poderoso.

En todos los paises y en todos los climas ha habido siempre génios preocupados: cuando el célebre Francklin descubrió el medio de libertarse de los estragos del rayo, se presentaron una infinidad de opositores, de los cuales unos no hallaban proporcion correspondiente entre el vigor del rayo y la pequenez de una débil barra de fierro, y otros decian [y no falta quien piense así en el día] ¿como se pudo esconder esto á los escolásticos? Tampoco faltó aquella rivalidad que mira con desprecio los descubrimientos que se hacen por individuos que no son paisanos: mas la verdad siempre triunfa á pesar de la mala fé, de la preocupacion y de la ignorancia. En Inglaterra, pais en que se disputa demasiado, los para-rayos tuvieron sus apologistas, como tambien sus detractores: se ejecutaron experimentos cuyas resultas felices impusieron un perpetuo silencio á los preocupados; y ya en todas las naves, en todos los edificios elevados, y en las fábricas de pólvora se han establecido para-rayos.

El sábio gobierno español, que no se determina á resolver sino despues de bien premeditado todo lo que se di-

(1) Una Minerva armada con una lanza, y que comunicase con los cimientos del edificio, libertaria mucho mas de los rayos que suben ó bajan, que un Hércules aislado y adornado con su porra.

rige al bien de los vasallos, tiene mandado se establezcan en las fábricas de pólvora y en las naos de la real armada. Veo y registro muchos edificios en México fabricados con magnificencia; pero en ellos no percibo un para-rayo: ¿qué dirán los habitantes futuros de esta metrópoli del Nuevo Mundo, cuando lean las inscripciones fijadas en los edificios, ó la historia de nuestra época, al ver que un descubrimiento hecho en nuestra América y adoptado por las naciones cultas, en México se haya despreciado, ó no se haya ejecutado, que es lo mismo?

Para comprobar lo útiles que son los para-rayos, referiré algunos acontecimientos que he visto en la serie de mi vida. Como cuarenta años hace que ví colocada en la cúpula de la santa iglesia catedral una cruz de madera, que no era proporcionada al magnífico templo, (dos maderos que formaban cuatro ángulos, ó una pieza labrada en este arreglo, valen lo mismo) y noté que en una fuerte tempestad el rayo dislocó á la cruz, y formó en la bóveda un sulco que hasta en el día se registra, porque se vé el reemplazo del material. En las casas capitulares, en la torre-cilla oriental, se hallaba una almena de piedra no aguda, sino obtusa, y en el año de 78 ó 79, esta almena sirvió de conductor para que el rayo hiciese una fuerte explosión. En las inmediaciones del puente de la Leña en una casa colocaron una cruz de piedra, y no hace mucho tiempo que se esperimentó el poder del rayo.

En una palabra: disponer en las partes elevadas de un edificio cuerpos que no sean agudos, es lo mismo que esponerlos á ser los conductores por donde la tempestad desfogue su gran poder. ¿Qué puede costar un para-rayo? Se ejecutan obras que no acarrear especial utilidad: se pintan los edificios con colores fugitivos, en lo que se gasta demasiado; y qué no se disponga un para-rayo? Pero el hombre en lo general se aleja de lo que le beneficia, y menosprecia lo que le es de mayor utilidad. La preocupación, las heces del Peripato, que aun subsisten para llenar nos de bochorno, descaminan a los hombres de la utilidad que debían disfrutar de los conocimientos que la liberal mano de la Omnipotencia nos tiene franqueados.

Para quien observa y registra en esta ciudad tantas torres y cúpulas de los templos, tantos edificios elevados, y que en el valle de México se forman fuertes tempestades, ¿no es natural se le presente al punto la duda de por qué

se esperimentan tan pocas muertes causadas por el rayo, tan pocos estragos en los edificios? Mas para conocer la causa de esto basta meditar lo que esperimentos numerosos y observaciones repetidas tienen enseñado á los físicos. En lo general los edificios de México se fabrican con tezontle ó pusolana, y con otra piedra sólida que se estrae de las canteras de Culhuacan: ambos materiales son producciones debidas á los muchos volcanes que en tiempos muy remotos hubo en el valle de México: estos contienen mucho fierro, por lo que en realidad son unos cuerpos semieléctricos, y por esto sirven de conductores a la materia del rayo (al fluido eléctrico), para que dirigiéndose por ellos, por lo regular se disipe sin causar explosión; y como los edificios de la ciudad se apoyan sobre un terreno humedo, todo esto contribuye á disipar el furor de los rayos.

Experimentos decisivos me tienen enseñado, que el tezontle y piedra sólida, de que he tratado, contienen mucho fierro: no se verifica esto respecto á la piedra que conducen de las canteras de los Remedios, y que conocen las gentes vulgares por *canteria*: esta, si contiene algun metal, es en pequeñísima cantidad; por lo que todos los edificios que se dispongan de forma que sus estremidades rematen fabricadas con ella, estarán siempre muy propensos á sufrir los terribles efectos del rayo. Puede asegurarse que un edificio elevado, en el que se disponga una cruz de fierro (práctica que siempre han acostumbrado los españoles), asegurada en un macizo formado con tezontle ó piedra ferruginosa, estará menos espuesta á los asechos del rayo, que otro terminado con globos y cuerpos que no sean agudos.

Muchas gentes, sin mas ciencia que la tradicion popular, y sin haber registrado la esacta física del día, estan persuadidos en que colocar metal en las fabricas elevadas, es esponerse á que se esperimente el terrible efecto del rayo: *quantum est in rebus inane!* Es muy cierto que los metales sirven de conductores para que el rayo se dirija; mas esto mismo hace que sean muy buenos para-rayos, y por esto los templos de México los vemos libres (salvo uno ú otro acontecimiento) de estragos: las cruces de fierro son las que los libertan de la furiosa electricidad que aqui se esperimenta en mucha parte del año. Para tapar la boca á los que deciden con magisterio sobre que colocar metal en las partes elevadas es nocivo, espongo esta advertencia. En el templo dedicado á la Beatísima Trinidad se dispuso

una cruz de fierro (segun afirman) de catorce varas: hace algunos años que subsiste sin que el templo, á pesar de estar muy aislado y elevado, experimente los efectos de la tempestad: esto es prueba visible de lo que llevo espresado.

Baste ya de para-rayos, y paso á advertir lo peligroso que es abrir ó cerrar puertas ó ventanas cuando se halla cercana alguna nube tempestuosa: un hecho tan reciente como el que se verificò en la semana pasada en el convento de la Merced, debe hacernos mas circunspectos sobre el particular. El R. P. Fr. Andres Bonilla abrió una ventana de su celda cuando á la una y media del día al (Sur) se experimentaba una fuerte tempestad. La agitacion del aire causada por el movimiento de los batientes hizo que la nube desfogase por esta parte, y que el religioso experimentase el amago, y acaso hubiera sufrido una muerte violenta, si la cigarrera que traia en el bolsillo, y los botones de metal que sirven para asegurar las orejas de sus zapatos, no lo hubiesen libertado de ella. Esto lo espongo como una congetura, y con ánimo de que se medite sobre el particular.

**E**n virtud de tantos descubrimientos útiles que cada día se verifican en el dilatado campo de la física experimental parece que su estudio debia ser menos penoso, y poner á un aplicado en poco tiempo en estado de lograr una perfecta instruccion; pero está muy distante de ser asi: una de las causas de esto es la mania de fabricar sistemas. Un nuevo descubrimiento, un nuevo experimento abre las puertas á la ambicion literaria: cada autor, cada descubridor intenta estrechar las reglas de la naturaleza, queriendo restringirlas al sistema que como nuevo propone.

Se sabe el grande mérito de Mr. Lavoisier: son bien conocidos sus raros descubrimientos, sus manipulaciones sublimes respecto á las operaciones químicas; y esto desde luego le dió motivo para formar un nuevo sistema acerca de la naturaleza, el que, segun parecer de muchos, llega al término de la perfeccion. Yo ciertamente no me atreveré á condenar de enteramente falso este sistema. Hallo en él muchas cosas que me encantan; y si tomo en esta ocasion la pluma para hablar de él, no es tanto para impugnarlo, cuanto para presentar á los literatos un hecho que parece destruir uno de sus principios fundamentales. Pero antes de

pasar adelante no será fuera de propósito dar una ligera idea de dicho sistema. Los cuerpos que llamamos sólidos, dice Lavoisier, tal vez deben su solidez á la escesiva distancia á que se hallan del sol. Supongamos por un instante que la tierra se acerque algunos semidiámetros ácia este astro. En este caso el agua infaliblemente se convertiria en vapores: el azogue adquiriria una fluidez incomparablemente mayor que la que actualmente tiene; y aun la misma tierra, si esta llegase á elevarse considerablemente, al presente tan sólida y tan compacta, se reduciria á vapor, y apareceria en forma de fluido. Si la tierra, por el contrario, se alejase en la misma proporcion del sol, los cuerpos que ahora reputamos por fluidos, se convertirian en sólidos: el mercurio y el agua, por ejemplo, se harian tan compactos y sólidos como en el día lo son los cuerpos mas duros. Lavoisier intenta demostrar esta teórica con varios experimentos muy especiosos, y uno de ellos es este.

El ether vitriólico no puede formarse sino es en aquellos lugares en que el mercurio se mantiene á mas de 24 pulgadas en el barómetro, como tampoco en las montañas un poco elevadas. Pero presentemos sus mismas palabras: „Si la pesantez, dice, de la atmosfera fuere tal que el azogue en sus mayores elevaciones en el barómetro no pase de 20 á 24 pulgadas, no se podrá obtener el ether en estado de liquidez, que todo el que se fabricase permaneceria constantemente en el estado *acriforme*, esto es, tan dilatado como el aire, y solo se presentaria como un aire fácil de incendiarse.”

Continúa y asegura: „Como la destilacion del ether fabricado en arreglo á lo que practican los químicos de Europa, seria imposible verificarla en las montañas de alguna elevacion y que dicho ether al paso que se destilase se convertiria en aire inflamable, si no se usase de recipientes muy fuertes, y que se tuviese la atencion de combinar á la solidez de las vasijas un medio de enfriar el recipiente para condensar el ether.”

Supone pues Lavoisier no se puede fabricar ether vitriólico en los sitios en donde el barómetro se mantiene desde 20 á 24 pulgadas, ni tampoco en las montañas un poco elevadas; ¿pero esto es cierto? Lo que puedo decir es, que tengo dicho ya en esta Gaceta y en la Política, como el término medio en que se mantiene el barómetro en México es en 21 pulgadas 6 líneas. He dicho tambien que

México se halla situado en una alta montaña: luego en principios de Lavoisier, en México no se puede fabricar ether: mas la esperiencia, esta brujula que no debian perder de vista los naturalistas, nos tiene enseñado lo contrario.

Hace mucho tiempo que, por encargo del Dr. Morel, D. Antonio de Arbide lo fabricó en la botica de la calle del Refugio: ha continuado la misma operacion en la de San Andrés, que en el dia está á su cargo. Don Vicente de Cervantes, catedrático del real jardin botánico espense en su oficina farmaceutica el que tiene fabricado en ella: luego no es cierto, como asegura Lavoisier, que en la altura menor á 24 pulgadas del barómetro no se puede fabricar ether, porque se consigue en la de 21 pulg. 6 lineas.

A mas de que ¿no vemos que la agua se reduce á vapores, que forman nubes en las partes mas bajas de la tierra, lo mismo que en elevacion superior á las mas altas montañas? Luego no es muy cierto que en cierta distancia al centro de la tierra, es en la que se convierten los fluidos en estado semejante al del aire. Otras causas son las que nos presentan los fluidos mas ó menos compactos. El ilustre Amontons ya dijo á principios del siglo, que una columna de la atmosfera, prolongada 18 leguas ácia el centro de la tierra, debe ser en su estremidad inferior tan densa, como lo es el azogue en la superficie de la tierra. De esta sospecha tal vez tuvo su origen el sistema de Lavoisier.

P. S. Despues de trabajada esta memoria, han llegado á mis manos las observaciones que el sábio Sansone ejecutó en 1789 en los Alpes, y resulta de ellas, que en el Cuello del Gigante, uno de los sitios mas elevados de dichos Alpes, el ether tarda mas tiempo en evaporarse, que en las riberas del mar. Todo esto comprueba, á mi parecer, que el sistema de Lavoisier no es de los mas bien fundados.

**E**l barómetro es un instrumento no solo necesario á los físicos para saber que en la naturaleza se verifica el vacío, cuya ecsistencia combatieron con tanto ardor los partidarios del peripato, sino tambien para ejecutar por medio de él ciertos experimentos curiosos y útiles. Es tambien un instrumento indispensable para el que observa el estado del tiempo, porque sus variaciones anuncian por lo regular el tiempo, porque sus variaciones anuncian por lo regular el tiempo, porque sus variaciones anuncian por lo regular el tiempo, porque se nos previene ya sereno ó turbulento, y aunque fallan en muchas ocasiones, siempre es útil, por ser un ins-

trumento que nos advierte lo que puede esperarse en virtud de congeturas apoyadas en sólidos principios.

Los agricultores deberían igualmente servirse de él para conocer las mutaciones del tiempo con anticipacion, y precaver de este modo algunos perjuicios en las siembras. En una palabra el barómetro es en el dia un instrumento que se mira como un mueble necesario en los estudios de los aplicados: y si en México su conocimiento no es muy general, depende esto, lo primero de que se dedicaron al principio á trabajar en él algunos estrangeros muy rústicos, que regularmente los vendian. Los compradores, al ver que desembolsaban mucho dinero, y que el instrumento, por mal fabricado no correspondia á lo que se decia de él, comenzaron á mirarlo como un trasto inútil; pero ya en el dia no falta artista que los fabrique con arreglo (gracias á varios aplicados del pais que lo han ilustrado) y se puede tener confianza de los barómetros y termómetros que espense, son en lo general regulares. La segunda causa que habia indispuerto á los aplicados á la física experimental contra el uso del barómetro, es esta. La fábrica de vidrio en México, no obstante de ser el pais mas propio para fabricarlo de buena calidad y á poco costo, porque el alkali mineral ó tequesquite apenas vale á dos reales la arroba, está en tan mal estado que los tubos que se forman en ella no tardan mucho tiempo en descomponerse. Inmediatamente que se esponen al ambiente se deshacen, crujen y quedan inutilizados, y con esto los que se dedican á llenarlos, naturalmente se ecsasperan y los abandonan. A mí por lo menos me fuè preciso armarme de mucha paciencia y perder muchos tubos, hasta que la esperiencia me enseñó lo que debia practicar. Habia observado en el vidrio diáfano los efectos que llevo advertidos: me resolví, pues, á usar vidrio verde, que es muy sólido y no se descompone, y efectivamente con ellos tengo ejecutados muchísimos experimentos: ¿qué importa, pues, que el vidrio sea verde ó cristalino? Con tal de que se observe el sitio en que se halla el azogue, debe el curioso estar satisfecho. Una de las principales utilidades del barómetro es conocer la elevacion de un terreno cualquiera respecto al nivel del mar. Como seria muy molesto calcular la elevacion correspondiente á cada observacion, se han procurado formar tablas con el fin de facilitar el cálculo, que no deja de ser muy penoso. Entre estas se ha hecho muy célebre la que dispuso por pulgadas

el grande astrónomo la Lande; mas como aun esta no satisface á algunos literatos, encargué á un amigo que se tomase el trabajo de calcular por toesas y varas mexicanas [cada vara mexicana corresponde á treinta y una pulgadas del pie del rey de Paris] la altura respectiva de los terrenos al nivel del mar, observada la elevacion del azogue en el barómetro. Esta tabla ahorra muchísimo trabajo, y creo es la única que se ha dado á luz completa.

Pul.	Lin.	Toesas.	Varas.	Pul.	Lin.	Toesas.	Varas.
28..	00..	000..	000. 0.	5..	421..	982. 0.	
	11..	013..	030. 1.	4..	435..	1015. 0.	
	10..	026..	060. 2.	3..	449..	1047. 2.	
	9..	039..	091. 0.	2..	463..	1080. 1.	
	8..	052..	121. 1.	1..	477..	1113. 0.	
	7..	065..	151. 2.	25..	00..	492..	1148. 0.
	6..	079..	184. 1.	11..	506..	1180. 2.	
	5..	092..	214. 2.	10..	521..	1215. 2.	
	4..	105..	245. 0.	9..	536..	1250. 2.	
	3..	118..	275. 1.	8..	551..	1285. 2.	
	2..	131..	305. 2.	7..	565..	1318. 1.	
	1..	144..	334. 0.	6..	580..	1353. 1.	
27..	00..	158..	368. 2.	5..	595..	1388. 1.	
	11..	171..	399. 0.	4..	610..	1423. 1.	
	10..	185..	431. 2.	3..	624..	1456. 0.	
	9..	199..	464. 1.	2..	639..	1491. 0.	
	8..	212..	494. 2.	1..	654..	1526. 0.	
	7..	226..	527. 1.	24..	00..	669..	1561. 0.
	6..	240..	560. 0.	11..	684..	1596. 0.	
	5..	253..	590. 1.	10..	699..	1631. 0.	
	4..	267..	623. 0.	9..	715..	1665. 0.	
	3..	281..	655. 2.	8..	730..	1703. 1.	
	2..	294..	686. 0.	7..	746..	1740. 2.	
	1..	308..	718. 2.	6..	761..	1775. 2.	
26..	00..	322..	751. 1.	5..	776..	1810. 2.	
	11..	336..	784. 0.	4..	792..	1848. 0.	
	10..	350..	816. 2.	3..	807..	1883. 0.	
	9..	364..	849. 1.	2..	823..	1920. 1.	
	8..	378..	882. 0.	1..	838..	1955. 1.	
	7..	392..	914. 2.	23..	00..	854..	1992. 2.
	6..	407..	949. 2.	11..	870..	2030. 0.	

Pul.	Lin.	Toesas.	Varas.	Pul.	Lin.	Toesas.	Varas.
	10..	886..	2067. 1.	5..	1591..	3712. 1.	
	9..	902..	2104. 2.	4..	1609..	3754. 1.	
	8..	918..	2142. 0.	3..	1628..	3798. 2.	
	7..	934..	2179. 1.	2..	1646..	3840. 2.	
	6..	950..	2216. 2.	1..	1665..	3885. 0.	
	5..	966..	2254. 0.	19..	00..	1684..	3929. 1.
	4..	982..	2291. 1.	11..	1703..	3973. 2.	
	3..	998..	2328. 2.	10..	1723..	4020. 1.	
	2..	1014..	2366. 0.	9..	1742..	4064. 2.	
	1..	1030..	2403. 1.	8..	1762..	4111. 1.	
22..	00..	1047..	2443. 0.	7..	1781..	4155. 2.	
	11..	1063..	2480. 1.	6..	1801..	4202. 1.	
	10..	1080..	2520. 0.	5..	1821..	4249. 0.	
	9..	1097..	2559. 2.	4..	1840..	4223. 1.	
	8..	1114..	2599. 1.	3..	1860..	4340. 0.	
	7..	1131..	2639. 0.	2..	1879..	4384. 1.	
	6..	1148..	2678. 2.	1..	1899..	4431. 0.	
	5..	1164..	2716. 0.	18..	00..	1919..	4477. 2.
	4..	1181..	2755. 1.	11..	1939..	4524. 1.	
	3..	1198..	2795. 1.	10..	1960..	4773. 1.	
	2..	1215..	2835. 0.	9..	1981..	4622. 1.	
	1..	1232..	2874. 2.	8..	2001..	4669. 0.	
21..	00..	1249..	2914. 1.	7..	2022..	4718. 0.	
	11..	1266..	2954. 0.	6..	2043..	4767. 0.	
	10..	1284..	2996. 0.	5..	2063..	4813. 2.	
	9..	1302..	3038. 0.	4..	2084..	4862. 2.	
	8..	1319..	3077. 2.	3..	2105..	4911. 2.	
	7..	1337..	3119. 2.	2..	2125..	4958. 1.	
	6..	1355..	3161. 2.	1..	2146..	5007. 1.	
	5..	1372..	3201. 1.	17..	00..	2167..	5056. 1.
	4..	1390..	3243. 1.	11..	2188..	5105. 1.	
	3..	1408..	3285. 1.	10..	2210..	5153. 1.	
	2..	1425..	3325. 0.	9..	2232..	5208. 0.	
	1..	1443..	3367. 0.	8..	2254..	5259. 1.	
20..	00..	1461..	3409. 0.	7..	2276..	5310. 2.	
	11..	1479..	3451. 0.	6..	2298..	5362. 0.	
	10..	1498..	3495. 1.	5..	2320..	5413. 1.	
	9..	1516..	3537. 1.	4..	2342..	5464. 2.	
	8..	1535..	3581. 2.	3..	2364..	5516. 0.	
	7..	1553..	3623. 2.	2..	2386..	5567. 1.	
	6..	1572..	3668. 0.	1..	2408..	5618. 2.	