

roto, picado, devorado. Cuando ya no queda nada, el exterminador enjambre se remonta como si obedeciera á una señal, y emprende de nuevo la marcha dejando tras sí el hambre y la desesperacion.

Sucede á menudo que despues de haberlo talado todo, mueren de hambre antes de la época de la puesta. Sus innumerables cadáveres, amontonados y caldeados por el sol, no tardan en corromperse, y entonces se desprenden de ellos emanaciones infectas, que, produciendo enfermedades epidémicas, diezman las poblaciones.

En 1749, detuvieron dichos insectos el ejército de Carlos XII, rey de Suecia, que se retiraba á la Besarabia, despues de la derrota de Pultawa. El rey se creyó sorprendido por una granizada cuando un nublado de langostas se dejó caer bruscamente sobre sus tropas. Habia anunciado su llegada un rumor estridente parecido al que precede á una tempestad, y el zumbido de su vuelo apagaba el estrépito de las olas del mar Negro. Todos los campos quedaron asolados á su paso.

En el Mediodía de Francia se multiplica á veces la langosta de un modo tan prodigioso que se pueden llenar en poco tiempo muchos barriles con sus huevos, habiendo causado en varias épocas inmensas pérdidas.

La Argelia queda á veces devastada por invasiones de langosta. Allí hay muchos años de langosta, como en nuestros países los hay de abejorros, pulgones, orugas, etc. Por fortuna, estas plagas son bastante raras: las mas terribles ocurrieron en 1845 y 1866.

Se han visto tambien verdaderas lluvias de abejorros bajando del cielo como una espesa nube y cubriendo los campos, las sendas y las carreteras.

Los enjambres de estos insectos pasan tambien de una provincia á otra, como los de langostas. Apiñadas muchedumbres de dichos coleópteros emigran de un país cuando lo han arrasado por completo, no ya levantados por una tromba, sino ordinariamente impelidos por el viento.

Para dar una idea del prodigioso número en que se reunen los abejorros en determinadas circunstancias, recordaremos algunas fechas históricas.

En 1574, se presentaron con tal abundancia en Inglaterra, que paralizaron el movimiento de los molinos en el Severn.

En 1688, formaron una nube tan espesa en el condado de Galway, en Irlanda, que se oscureció el cielo en el espacio de una legua, y los campesinos apenas podian transitar por los sitios en donde se habian dejado caer. Allí destruyeron toda la vegetacion, de suerte que la campiña presentaba el aspecto triste y desolado del invierno. Sus voraces mandíbulas hacian un ruido comparable al que se produce cuando se sierra un tablon, y por la noche el zumbido de sus alas se parecia á los redobles lejanos de muchos tambores. Los desdichados irlandeses no tuvieron otro remedio sino coger á sus invasores, y comérselos á falta de mejor alimento.

En 1804, un impetuoso viento precipitó en el lago de Zurich inmensas bandadas de abejorros, que formaron en la orilla un espeso banco de cuerpos amontonados, cuyas emanaciones pútridas infestaban la atmósfera.

El 18 de mayo de 1832, á las nueve de la noche, cayó una legion de abejorros sobre una diligencia en el camino de Gournay á Gisors, al salir del pueblo de Talmontiers, con una violencia tan grande, que los caballos, cegados y espantados, se resistieron á avanzar, y el conductor tuvo que volver al pueblo, para esperar allí el fin de aquella granizada de nueva especie. (FIGUIER. *Los insectos.*)

Tal es la série de las lluvias de sangre, tierra, vegetales y animales que consigna la historia de la meteorología. No pasaremos de aquí, porque así como ha habido escritores que hablaban de granizos del tamaño de un elefante, así tambien la exageracion ha decuplicado y centuplicado en estos otros fenómenos los efectos auténticos.

## LIBRO SEXTO

### LA ELECTRICIDAD, LAS TORMENTAS Y EL RAYO

#### CAPÍTULO I

##### LA ELECTRICIDAD EN LA TIERRA Y EN LA ATMÓSFERA

ESTADO ELÉCTRICO DEL GLOBO TERRESTRE.—DESCUBRIMIENTO DE LA ELECTRICIDAD ATMOSFÉRICA. EXPERIMENTOS DE OTTO DE GUERICKE, WALL, NOLLET, FRANKLIN, ROMAS, RICHMANN, SAUSSURE, ETC. ELÉCTRICIDAD DEL SUELO, DE LAS NUBES Y DEL AIRE.—FORMACION DE LAS TORMENTAS

En los primeros Libros de esta obra hemos podido apreciar el aire considerado en sí mismo, su accion en la naturaleza, y su importancia en la vida terrestre. En seguida hemos estudiado la distribucion del calor en el globo y en la Atmósfera, y admirado la accion permanente de esa fuerza colosal que imprime sin cesar el movimiento á la gran fábrica en cuyo fondo respiramos. Despues hemos fijado nuestra atencion en un elemento no menos considerable, en el agua, examinándolo segun su distribucion en la superficie del globo y en la Atmósfera, reuniendo siempre en nuestra contemplacion el globo sólido y el fluido vital que le circunda, ya que su accion reciproca está intimamente ligada, y que al estudiar la Atmósfera no tenemos otro objeto ni mas resultado en definitiva, que estudiar la misma vida terrestre en su conjunto general. Llegamos ahora al agente mas maravilloso y mas singular que existe,

cuyo estudio ampliará doblemente el inmenso panorama que venimos desarrollando en esta obra. Hémos en presencia de *la electricidad*, las tormentas y el rayo. Su estudio no es de los menos complicados, pero los maravillosos resultados que se ofrecerán á nuestra vista recompensarán con creces nuestro trabajo. Siguiendo el método que hemos adoptado, empecemos desde luego por examinar su distribucion en la Tierra y en la Atmósfera.

Sin embargo, antes de penetrar en sus dominios, veamos cuál es su historia, bastante curiosa por cierto.

Podríamos remontarnos sin duda hasta Numa Pompilio, que así como los Etruscos, debió tener alguna noticia de la afinidad del rayo con las puntas, de su conductibilidad por el hierro, y tal vez intentó desviar el rayo, como lo hacemos hoy nosotros, por medio de los pararrayos. Asimismo podríamos presentar á su sucesor Tulo Hostilio,

muerto por una exhalacion, como lo fué el fisico Richmann en el siglo pasado, por haber descuidado ciertos ritos, es decir, ciertas precauciones sin las cuales es peligroso jugar con el rayo. Podríamos, en fin, referir qué interpretacion habian dado los Romanos á las diferentes especies de rayos y de truenos, dividiéndolos en rayos nacionales, individuales, de familia, de consejo, de autoridad, amonestadores, postulatorios, confirmatorios, auxiliares, desagradables, pérfidos, pestíferos, amenazadores, mortíferos, etc., etc. Pero esta obra va siendo asaz voluminosa, y temo abusar de la paciencia del lector. Y, sin embargo, es preciso detenerse algun tanto, pues no habríamos apreciado la obra de la Atmósfera en toda su extension, si no viésemos cómo se forma una tormenta, cómo da rienda suelta á su furor en el seno de las desgarradas nubes, cómo se precipita el rayo con vertiginosas convulsiones, y cómo desaparece despues de haber agotado su energía en múltiples descargas. De todos cuantos fenómenos atmosféricos conocemos, no hay ninguno que haga alarde de fuerzas mas sutiles ni mas formidables; mas bruscas por una parte, ni mas juiciosas y metódicas por otra.

Hemos dicho que era supérfluo remontarse hasta los tiempos antiguos en la relacion de que vamos á ocuparnos; en cambio no podemos omitir tan fácilmente los modernos. Narremos sucintamente esta historia.

Otto de Guericke, burgomaestre de Magdeburgo, y célebre inventor de la máquina neumática, fué el primero que descubrió en 1650 cierta apariencia de luz eléctrica. Casi en la misma época, excitando el doctor Wall la electricidad en un gran cilindro de ámbar, percibió una chispa mas viva y un ruido mucho mas fuerte, y, cosa notable, aquella primera chispa producida por la mano del hombre se comparó en el acto á los fulgores del rayo. «Esta luz y este chasquido, dice M. Wall (*Transacciones filosóficas*), representan en cierto modo el trueno

y el relámpago.» La analogía era sorprendente; bastaba un poco de buena voluntad para comprenderlo así; pero, para demostrar su realidad, para adivinar en un fenómeno tan pequeño las causas y las leyes del fenómeno mas grande de la naturaleza, se requería una série de pruebas que solamente podia emprender un génio superior. Muchos fisicos hubo que buscaban estas pruebas por medio de analogías mas ó menos ingeniosas; unos observaban que la chispa es *ganchuda* como el relámpago; otros pensaban que el rayo es en manos de la naturaleza lo que la electricidad en las nuestras. En fin, todo se volvian razonamientos que á nada conducian, porque en cuestion de fisica, únicamente los experimentos pueden conducir á resultados evidentes. Mientras en Europa y en todo el antiguo mundo ilustrado se gastaba el tiempo en tales discusiones, se hacian pruebas en América, en un pueblo nuevo, apenas conocido en las ciencias, y estas pruebas iban directamente encaminadas á conocer el rayo. Franklin halló el medio de hacerle bajar del cielo para interrogarle acerca de su origen. Despues de haber hecho muchos descubrimientos eléctricos, especialmente sobre la botella de Leyden y el poder de las puntas, Franklin tuvo la atrevida idea de ir á buscar la electricidad al mismo seno de las nubes; algunos experimentos decisivos le habian dado á conocer que un vástago de metal puntiagudo, elevado á una gran altura, debia recibir la electricidad de las nubes tempestuosas. Estuvo esperando con gran impaciencia que terminara la construccion de un campanario que á la sazón se erigia en Filadelfia; pero, cansado de aguardar y deseoso de hacer una prueba que debia disipar todas las dudas, recurrió á otro medio mas expedito y no menos seguro en cuanto á sus resultados. Como se trataba tan solo de dirigir un cuerpo á la region del rayo, es decir, á una considerable altura en la region de los aires, Franklin pensó que una cometa, por el estilo de

las que remontan los niños, podria servirle tan bien como el mejor campanario. Arregló, pues, dos palos en cruz, un pañuelo de seda, y un cordel de conveniente largura, y aprovechando la primera tempestad, salió al campo á hacer la prueba. Una sola persona le acompañaba: su hijo. Temiendo el ridículo, compañero inseparable de toda tentativa frustrada, segun lo confiesa él mismo ingénuamente, no habia querido confiar á nadie su proyecto. Remontó la cometa; la primera nube que se presentó, aunque prometia mucho, no produjo ningun efecto; luego avanzaron otras, y ya puede calcularse la inquietud con que las esperaba el eminente fisico. Todo parecia tranquilo; no se veia ninguna chispa, ninguna señal eléctrica, hasta que por último empezaron á levantarse algunos filamentos de la cuerda como si los empujaran, dejándose oír un pequeño rumor: alentado Franklin por estas apariencias eléctricas, puso el dedo en el extremo de la cuerda, y vió aparecer al momento una chispa intensa á la que siguieron otras muchas. Entonces fué la primera vez en que el génio del hombre pudo jugar con el rayo y sorprender el secreto de su existencia.

El experimento de Franklin tuvo lugar en junio de 1752, y en breve lo repitieron en todos los países ilustrados, obteniendo por do quiera el mismo éxito. Un magistrado francés llamado de Romas, asesor en el tribunal de Nerac, aprovechándose de la primera idea de Franklin, publicada ya en Francia, imaginó á su vez sustituir la cometa á las barras elevadas; y en el mes de junio de 1753, antes de que llegaran á su noticia los resultados de Franklin, obtuvo señales eléctricas muy enérgicas, por haber tenido la feliz idea de poner un alambre delgado á lo largo de toda la cuerda, que media 260 metros. Mas adelante, en 1757, de Romas repitió de nuevo la prueba durante una tormenta, y en aquella ocasion obtuvo chispas de un tamaño sorprendente. «Figuraos ver, dice, llamaradas de nueve ó diez

piés de longitud y una pulgada de grueso, que hacian tanto ó mas ruido que un pistoletazo. «En menos de una hora, obtuve sin la menor duda treinta llamaradas de dicha dimension, sin contar otras mil de siete piés y menos.» A aquellos experimentos asistió un gran número de personas, entre las cuales habia algunas señoras que arrostraban impávidas la tormenta.

Estos ensayos no dejaban de ser peligrosos, como fácilmente se comprende. Romas fué derribado una vez por una descarga demasiado fuerte, aunque no recibió ninguna herida de gravedad. No le sucedió lo mismo á Richmann, miembro de la Academia de ciencias de San Petersburgo, que perdió la vida haciendo una de sus pruebas. Habia hecho pasar desde el tejado de su casa hasta su gabinete una barra de hierro aislada que le conducia la electricidad atmosférica, cuya intensidad media diariamente. El 6 de agosto de 1753, en medio de una deshecha tempestad, se mantenía á cierta distancia de la barra para evitar las fuertes chispas, y esperaba el momento de medirlas, cuando entró inopinadamente su grabador, y Richmann dió algunos pasos hácia él, acercándose demasiado al conductor. En aquel momento, un globo de fuego azulado tan grueso como el puño le alcanzó en la frente, dejándole instantáneamente muerto.

De cien años á esta parte se ha proseguido el estudio de la electricidad, haciéndose continuos experimentos en los gabinetes de fisica, por una parte, y en la Atmósfera, por otra.

Harto conocidos son los magníficos resultados, las maravillosas consecuencias que han dado de sí los primeros: la telegrafia eléctrica, que nos permite hablar en voz baja con nuestros hermanos de América, y lleva el pensamiento humano y las palpitaciones de la vida de los pueblos á través de todo el mundo civilizado; así como la galvanoplastia, que reproduce fielmente las obras maestras de la estatuaria y del grabado, son sus dos aplicaciones mas impor-

tantes. Los experimentos sobre la electricidad atmosférica, dedicados á los fenómenos más complejos y poderosos, nos han permitido adquirir una noción exacta de los estados de esa electricidad y de sus diferentes manifestaciones.

La electricidad es una fuerza cuya naturaleza íntima nos es tan desconocida como la de la luz, la del calor y la de la atracción. Esta fuerza produce efectos; y su estudio es lo que constituye la ciencia. Para explicar estos efectos, se admite: 1.º que la electricidad es un fluido sutil, susceptible de aglomerarse, de condensarse, de enraucarse, y de pasar de un cuerpo á otro, de atravesar inmensas distancias con una velocidad superior á la de la luz, á pesar de ser esta de 77,000 leguas por segundo: 2.º que dicho fluido existe y se manifiesta de dos modos, que se distinguen llamando al uno *positivo*, y al otro *negativo*, distinciones que no existen en la naturaleza, y que tan solo ciertas variaciones de intensidad relativas permiten conocer á nuestros sentidos. Sea de ello lo que quiera, lo cierto es que las *electricidades contrarias se atraen*, mientras que las *similares se rechazan*. La reunión de cantidades iguales de fluido de nombre contrario forma el fluido *neutro* ó natural, que se supone existir en todos los cuerpos en cantidad inagotable. Bajo diferentes influencias, entre las cuales debemos citar el frotamiento, el fluido neutro se descompone en estos dos elementos. El globo terrestre y la Atmósfera son dos inmensos depósitos de electricidad, entre los cuales hay cambios perpétuos de descomposición y restitución, que desempeñan en la vida de las plantas y de los animales un papel complementario de la obra del calor y de la electricidad.

El resultado general de las investigaciones sobre el estado de la electricidad en la superficie del globo y en la Atmósfera consiste en que, en el estado normal, el globo se halla cargado de electricidad *negativa*, al paso que la Atmósfera está llena de

electricidad *positiva*. En la superficie del suelo, donde hay continuos cambios, la electricidad se encuentra en estado neutro lo mismo que en la capa de aire inferior que se halla en contacto con la superficie, tanto en el continente como en los mares. La electricidad positiva aumenta en la Atmósfera con la elevación.

La evaporación considerable que se efectúa, según hemos visto, en la superficie de los mares en las regiones ecuatoriales, carga de electricidad positiva las nubes, que, transportadas por las corrientes superiores, se dirigen hácia las regiones polares, acumulando en su Atmósfera esta electricidad. La influencia de este fluido positivo da lugar en el suelo de aquellas regiones á una condensación contraria de electricidad negativa. A ambas tendencias opuestas se deben especialmente las auroras boreales, que consisten en una reconstitución silenciosa, pero visible, del fluido natural por las dos tensiones contrarias de la Atmósfera y del suelo; así es que la aparición de las auroras boreales va acompañada de corrientes eléctricas que circulan en el suelo á una distancia bastante grande para que los movimientos de la aguja imantada indiquen en el Observatorio de París, por ejemplo, una aurora producida en Suecia ó en Noruega.

De la electrización positiva de las nubes resulta un estado análogo para las mismas. Sin embargo, algunas veces se han visto nubes negativas. No es raro observar en las cumbres de las montañas nubes que se adhieren á ellas como si las atrajeran, se detienen, y luego se separan para seguir el movimiento general de los vientos. Acontece á menudo que en estos casos las nubes han perdido su electricidad positiva poniéndose en contacto con las montañas, y tomando en cambio la electricidad negativa de estas, que, lejos de continuar reteniéndolas, tienden á rechazarlas. Por otra parte, una capa de nubes, puesta entre el suelo, negativo, y otra superior, positiva, es casi neutra;

su electricidad positiva se acumula en su superficie inferior, y las primeras gotas de lluvia las hacen desaparecer. Esta capa observará desde entonces la misma marcha que la superficie del suelo, es decir, se volverá negativa bajo la influencia de la capa superior, dotada de una fuerte tensión positiva. Pero, en general, las nubes están cargadas de electricidad positiva.

La electricidad atmosférica experimenta,

así como el calor y la presión del aire, una doble oscilación anual y diaria, y otras accidentales más considerables que las regulares. El máximo ocurre entre 6 y 7 de la mañana en verano, y desde las 10 á las 12 en invierno; el mínimo se presenta entre 5 y 6 de la tarde en la primera estación, y hácia las 3 en segunda. Obsérvase además un segundo máximo á la puesta del sol, y luego una disminución durante la noche

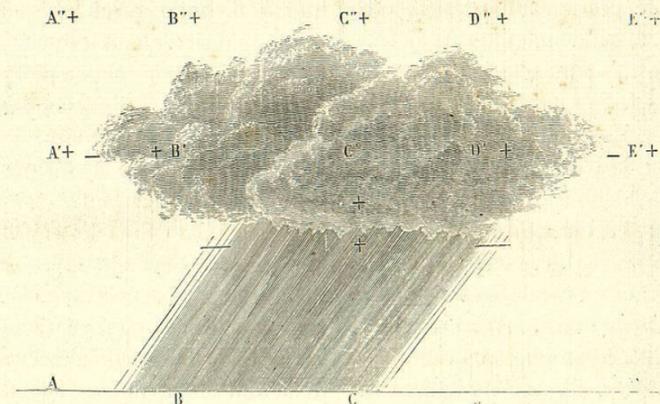


Fig. 193.—VARIACION DE LA ELECTRICIDAD ATMOSFÉRICA POR LA INFLUENCIA DE LAS NUBES Y DE LA LLUVIA

hasta la aurora. Esta oscilación está ligada con la del estado higrométrico del aire. En la variación anual, el máximo tiene lugar en enero, y el mínimo en julio, debiéndose á la gran circulación atmosférica; el invierno es la época en que las grandes corrientes ecuatoriales tienen mayor actividad en nuestro hemisferio, y entonces son más numerosas las auroras boreales.

Como los estados positivos ó negativos de la electricidad, marcados por los aparatos contruidos para medir la intensidad de este agente, no son más que una relación en más ó en menos entre dos cargas diferentes, resulta de aquí que cuando una nube electrizada positivamente pasa por encima de nuestras cabezas y se resuelve en lluvia, el aire puede acusar electricidad negativa antes y después de la lluvia, y aun durante ella, según la intensidad de la carga de la nube. Es fácil representar este es-

tado de cosas con M. Quetelet haciendo el siguiente raciocinio:

A B C D E (fig. 193) es el suelo que suponemos en estado neutro. La capa de aire A' B' C' D' E', paralela al suelo, está electrizada positivamente, en ausencia de las nubes, y por igual en todas sus partes. La capa A'' B'' C'' D'' E'', más elevada, está también electrizada positivamente y con mayor intensidad. Se presenta una nube, B' C' D', electrizada positivamente, pero más que el aire ambiente; y resulta que, relativamente á ella, el aire que la rodea ofrecerá una electricidad negativa.

Para un observador situado en A, la electricidad, en la superficie del suelo, será positiva. Conforme va acercándose la nube, disminuyen estas indicaciones hasta ser nulas y aun negativas al principio del paso de aquella. Pero la lluvia traerá al poco rato electricidad positiva. Cuando esta cesa y se

aleja la nube ocurrirá una variación correspondiente; en D las indicaciones serán negativas; en E volverán á ser positivas.

En el libro IV hemos visto que los choques de las grandes corrientes de la Atmósfera en las regiones tropicales donde se verifica la unión del circuito descrito desde el ecuador hasta los polos, que la evaporación de los océanos causada por el calor solar en aquellos focos de condensación, que los cambios de presión atmosférica, etc., engendraron los movimientos ciclónicos, los huracanes y las tempestades, cuya marcha giratoria se eleva hasta nuestras latitudes templadas. Estos movimientos enérgicos desarrollan la electricidad en grandes proporciones, siendo raro que la tormenta, los relámpagos y el trueno no acompañen á dichos meteoros. La formación de las nubes en el Océano y en nuestros continentes, las brumas de nuestros países, la marcha de los nublados en nuestros valles y en nuestras montañas, desprenden igualmente cantidades variables de electricidad. Hay tormenta cuando en lugar de cambiarse y de desprenderse tranquilamente la electricidad de las nubes, se acumula en ciertos puntos, se condensa, satura hasta cierto punto el nublado, y acaba por estallar bruscamente para reunirse con la electricidad negativa aglomerada al mismo tiempo, ya en el suelo, ó ya en otras nubes.

Las grandes tempestades llegan á nues-

tros países, formadas ya desde el Atlántico; proceden de los ciclones, y las nubes que las llevan en su seno están generalmente á una altura que pasa de 1,000 á 1,500 metros, avanzando de S. O. á N. E. sin que al parecer entorpezcan su marcha las desigualdades del suelo francés. Las tempestades secundarias, que se forman en nuestros mismos países, van llevadas por nubes cuya altura es inferior á la precedente, y que á menudo rasan el suelo hasta tal punto que sienten su influencia, les cuesta trabajo pasar por encima de las montañas, y recorren los valles donde distribuyen rayos y granizadas sin tasa.

Á la formación de las tormentas precede siempre una baja lenta y continuada del barómetro. La calma del aire y un calor sofocante, que depende de la falta de evaporación de la superficie de nuestros cuerpos, son sus circunstancias características. Las variaciones del estado eléctrico del suelo y de la atmósfera, unidas además á las precedentes, obran de un modo poderoso en nuestra organización. Una ansiedad singular, independiente de todo temor motivado, se apodera de ciertas personas de constitución nerviosa, que en vano se esfuerzan por sustraerse á ella: en tales circunstancias es cuando se conoce sobre todo lo íntimamente ligados que están entre sí lo físico y lo moral del hombre.

## CAPITULO II

### LOS RELÁMPAGOS Y EL TRUENO

Cuando la electricidad se desprende de una nube excesivamente cargada de este fluido, y se precipita, ya sobre otra nube, ya sobre un punto del suelo saturado de electricidad contraria, hay producción de luz eléctrica, de esa rápida chispa que en mucha menor escala hacemos aparecer en nuestros experimentos físicos. Esta chispa atraviesa instantáneamente la distancia que separa los dos puntos electrizados, cualquiera que sea, habiéndose averiguado que tan solo dura un diezmilésimo de segundo. La chispa en cuestión es la que constituye el *relámpago*, y merced á ella estalla el rayo durante las tempestades.

Por lo común, los relámpagos no suelen presentarse sino bajo la forma de un repentino fulgor difuso que ilumina las nubes, el cielo y la tierra, los cuales quedan inmediatamente sepultados en una oscuridad mas profunda que antes, á causa del contraste. Ya sea que el cambio de la electricidad entre las nubes tenga lugar á la vez en una gran superficie que se ilumina y queda á oscuras instantáneamente, ó ya que exista en efecto una chispa como en los relámpagos en línea recta, y la oculten las nubes, tan solo se vé en este caso, que es el mas frecuente, una súbita claridad difusa, en la que se destacan por un momento los contornos mas ó menos acentuados de las nubes.

Estos relámpagos difusos son los mas comunes; por cada relámpago lineal que aparezca en un día, ó mas bien, en una noche de tormenta, se ven aquellos á centenares; y sin embargo, el lineal es el relámpago característico por excelencia.

Consiste únicamente en una fuerte chispa eléctrica, en un pequeño globo de fuego que desde una nube recargada se lanza á la tierra, ó desde una nube á otra, ó que sube desde la tierra á estas; la rapidez de su trayecto produce el efecto de una línea delgada y luminosa. Es muy raro que dicho trayecto se recorra en línea recta, á pesar del axioma del camino mas corto, pues, ya sea á causa de la distribución variable de la humedad en el aire, que le hace mas ó menos buen conductor, ó ya por no estar igualmente cargados de electricidad todos los puntos del cielo y de las nubes, el relámpago presenta siempre formas sinuosas. El sutil fluido nos demuestra por sus hechos en nuestras moradas que puede saltar repentinamente de un punto á otro, y luego á otro, como por capricho, pero obedeciendo evidentemente á las leyes de la distribución y de la conductibilidad de la electricidad. Los relámpagos lineales describen las mas de las veces zig-zags de ángulos obtusos, ó bien serpentean, trazando sinuosas ondulaciones: otras veces se bifurcan en dos ó en mas ramas. Nicholson