

„Mil quinientos árboles sirvieron indudablemente de conductores á masas de electricidad, á rayos continuos, incesantes. La temperatura, sumamente elevada por tan copioso raudal de fluido eléctrico, ha evaporado instantáneamente toda la humedad de esos conductores vegetales, y esta evaporación los ha hecho estallar en sentido longitudinal. El árbol así secado, así deshecho y convertido en un mal conductor, no podía ya dar salida al fluido, y como había perdido toda su fuerza de cohesión, la tormenta que acompañaba á la tromba lo rompía en vez de arrancarlo.

„Observando la marcha de este fenómeno se ve la transformación de una tormenta ordinaria en tromba; se ven dos tormentas frente á frente, una superior y otra inferior, presentándose una á otra las nubes cargadas de igual electricidad. Repeliendo la primera á la segunda hacia tierra, las nubes que se hallan en la parte superior de ésta bajan y comunican con el suelo por medio de torbellinos de polvo y de los árboles, y tan luego como se establece esta comunicación, cesa el fragor del trueno. Efectúanse las descargas por un conductor compuesto de las nubes descendidas y de los árboles del llano, y al atravesar la electricidad á estos últimos, sube de tal modo su temperatura que en un momento se reduce toda su savia á vapor cuya tensión produce entre sus capas leñosas la disgregación mencionada. Han acompañado á este meteoro llamas, bolas de fuego y chispas; por espacio de muchos días ha quedado en las casas un fuerte olor de azufre y hasta se han chamuscado algunas cortinas.

Se han propuesto varias teorías para explicar el fenómeno de las trombas, tanto marinas como terrestres. En unas se hacen intervenir causas puramente mecánicas, asimilándose estos meteoros á los torbellinos que se forman en las corrientes de agua cuando hay algunos obstáculos en el fondo del lecho ó en la superficie, ó á los que se observan cuando dos corrientes de aire, dos vientos de encontradas direcciones chocan y arrebatan los objetos leves ó el polvo. Pero estas teorías, que no carecen de ilustres partidarios, como Franklin y Monge, son cuando menos insuficientes, y ya hemos visto que los observadores están acordes en reconocer que las trombas nacen casi siempre durante las calmas en la superficie del mar. En la descripción transcrita de la tromba de Châtenay, se ve que el meteorologista Peltier atribuye á la electricidad los principales efectos observados. En su concepto, si una nube tempestuosa cercana á la tierra es bastante densa, bastante espesa, las masas inferiores experimentan la atracción eléctrica de la tierra y se dilatan hacia ésta; los objetos leves y movedizos son atraídos hacia el cono de la nube, y repelidos en seguida que se han saturado de su electricidad. Tal es la causa de la nube de polvo que acompaña siempre á las trombas terrestres. Los movimientos de atracción y de repulsión, las descargas eléctricas que ocurren en el seno del meteoro y en todo su trayecto, entre el suelo y la nube, bastan para explicar los efectos destructores de las trombas terrestres. También se ha visto cómo puede explicar la naturaleza eléctrica del meteoro ciertos fenómenos inexplicables sin ella.

Pero es posible y aun probable que no todos los meteoros que han recibido el nombre de trombas tengan el mismo origen. De 137 trombas descritas por Peltier en su Tratado, 33 han nacido en tiempo de calma, 37 han tenido por carácter un movimiento de torbellino y 25 carecían de este movimiento. Según dice Pouillet, el meteoro que asoló en 1845 los alrededores de Rouén y en especial el valle comprendido entre Malaunay y Monville, no ofrecía ninguno de los caracteres de los fenómenos eléctricos. Pero se ha combatido esta opinión, y otros físicos han hecho notar que dicha tromba se dirigió con preferencia á los talleres llenos de máquinas, de masas de metal, y que por lo mismo ofrecían á la electricidad un paso más rápido y fácil.

## CAPÍTULO XIII

## LA ELECTRICIDAD ATMOSFÉRICA

## I

## ELECTRICIDAD DEL AIRE. — INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN

Si las nubes están cargadas de electricidad durante las tormentas, si llega un momento en que sus tensiones son tales que se rompe el equilibrio, y en que el relámpago, el trueno y todos los fenómenos que acabamos de describir manifiestan con plena evidencia la crisis meteorológica que sirve para restablecer este equilibrio, natural es que se haya procurado averiguar cuál es la causa de esta producción extraordinaria de electricidad y ver si se descubre su rastro y origen en el estado habitual de la atmósfera, cuando no hay el menor síntoma de tormenta.

Le Monnier, físico del pasado siglo, fué el primero que resolvió tan importante cuestión, haciendo ver que en un cielo sereno y despejado se notan indicios de electrificación. Para ello se valió de una barra metálica aislada, plantada verticalmente, aparato empleado ya por Dalibard para reconocer la electricidad de las nubes tempestuosas. Le Monnier logró sacar algunas chispas de la barra, cuando no se divisaba la menor nubecilla en la atmósfera; pero cuando el cielo estaba cubierto de nubes que marchaban lentamente, durante los días húmedos y no lluviosos, y finalmente, cuando el viento soplaba con fuerza, no advirtió ningún indicio de electrificación de la atmósfera.

Posteriormente á Le Monnier, se han hecho numerosas observaciones sobre tan interesante punto de meteorología; antes de indicar sus principales resultados, pasaremos revista á los métodos ó á los aparatos usados para comprobar la presencia de la electricidad atmosférica, reconocer su naturaleza y medir en lo posible su intensidad.

A las barras de hierro aisladas de Dalibard y Le Monnier se las sustituyó en breve con las cometas, tan oportuna y provechosamente usadas por Franklin para estudiar la electricidad de las nubes tempestuosas; pero estos aparatos no podían servir para observaciones permanentes. Beccaria estudió por espacio de quince años la electricidad atmosférica valiéndose del siguiente procedimiento. Su observatorio, situado en la cumbre del monte Garzegna, junto á Mondovi, dominaba las llanuras del Piamonte; su aparato consistía en un largo alambre fijo por un extremo á un cerezo y por el otro á un palo sujeto á una chimenea; ambos extremos estaban aislados con tubos de vidrio dados de lacre, y por fin una varilla conductora, que partía del alambre, penetraba en su habitación atravesando un cristal de la ventana. Allí hizo sus observaciones sobre la electricidad recogida de tal suerte. Más adelante sirvióse de una cuerda de 500 metros aislada, que había mandado tender sobre el Po.

El físico inglés Read discurrió el aparato siguiente. Puso en la habitación más alta de su casa una percha de abeto de 20 pies de longitud, sustentada y aislada en su parte inferior por soportes de vidrio lacrados. Su extremo atravesaba el techo y el tejado sin tocarlos, y una especie de cobertera de hojalata, fija á la percha por la parte exte-

rior, ponía la inferior al abrigo de la lluvia. Una varilla de hierro en que remataba la percha estaba unida con el interior de la habitación por medio de alambres que bajaban á lo largo del palo, y que se reunían en una bola aislada, situada en la estancia y en la cual estudiaba Read el estado eléctrico. Había cuidado este físico de poner junto á la bola un conductor en comunicación con tierra, y que se ponía en contacto con ella cuando sonaba una campanilla, la cual marcaba una tensión eléctrica considerable.

El aparato que adoptó Saussure no era otra cosa sino un electrómetro de bola de saúco, cubierto con un sombrerete metálico y terminado en una varilla más ó menos larga. El sombrerete tenía por objeto preservar de la lluvia la capa de lacre de que

estaba cubierta la campana de cristal del electrómetro. En lugar de bolas de saúco se suelen usar panes de oro, cuya divergencia es más ó menos pronunciada según la tensión que tenga la electricidad. Mediante una escala graduada grabada en el cristal de la campana, se conoce el ángulo de desviación de las hojas de oro, comparando luego con una tabla empírica las tensiones de la electricidad observada. Volta prolongaba el efecto de la varilla encendiendo un pedazo de yesca en su extremo. Como el humo es conductor, la columna que formaba iba á recoger la electricidad del aire á mayor altura. Con el mismo objeto se ha empleado un artificio muy sencillo que consiste en atar con un hilo conductor de mucha longitud una bola metálica que se arroja verticalmente con fuerza; el hilo está sujeto á un anillo que corre á lo largo de la varilla del electrómetro. Cuando la bola ha llegado á grande altura, el hilo tendido se separa de la varilla. Becquerel y Breschet han hecho en el monte San Bernardo observaciones de electricidad atmosférica disparando con un arco una flecha unida del mismo modo á la varilla, que en este caso no debe terminar en punta, pues de lo contrario el aparato no conservaría su electricidad y no se podría determinar la naturaleza de ésta. Por lo que hace á la tensión atmosférica,

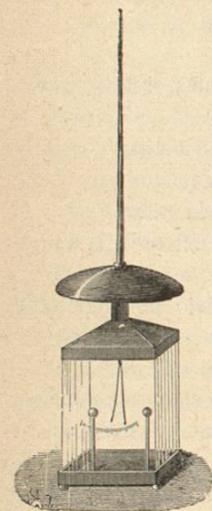


Fig. 287. — Electrómetro de Saussure, de panes de oro, para estudiar la electricidad atmosférica

la marca la divergencia de los panes de oro en el momento en que el anillo se separa de la varilla y que no es otra cosa sino la de la capa de aire en que acaba de penetrar el proyectil.

Peltier, que ha hecho indagaciones continuadas sobre la electricidad atmosférica, empleaba un electrómetro (fig. 288) cuya varilla exterior remataba en una montera y una esfera hueca de cobre, y en el interior de la caja de vidrio, en un anillo vertical. Este anillo sustentaba un eje sobre el cual estaba suspendida una aguja curva de cobre *bb*, la cual quedaba así, lo propio que la agujita imanada *aa* de la cual es solidaria, en un mismo plano vertical, en comunicación constante con la varilla y el conductor exterior. En el mismo eje está fija otra aguja más larga y fuerte *cc* debajo de la primera, y dicho eje, metido en un tubo de vidrio lleno de goma laca, se halla por esta razón aislado. Para observar, se empieza por poner el electrómetro en tal posición que la aguja mayor esté en el mismo plano vertical que las otras dos, es decir, en el meridiano magnético. Hecho esto, como la esfera del electrómetro recibe la electricidad del aire, ésta pasa, por medio de la varilla y del anillo á las dos agujas metálicas que, electrizándose del mismo modo, se repelen hasta que la fuerza directriz de la agujita imanada equilibra su repulsión. Electrizada por influencia la esfera del aparato,

conserva la electricidad opuesta á la del aire y la del mismo nombre carga las agujas; si entonces se toca con la mano la bolita del electrómetro, esta última electricidad se escapa á tierra, y el aparato conserva electricidad contraria á la de la atmósfera.

Considérase el electrómetro de Peltier como uno de los más á propósito para el estudio de la electricidad atmosférica.

En Inglaterra se usa el electrómetro de cuadrante de Thomson convenientemente modificado para comprobar la presencia y el signo de dicho agente y medir su tensión. Como hemos descrito ya este aparato, remitimos al lector al capítulo que contiene su descripción y da á conocer el principio en que está basado. La figura 289 lo representa tal como lo ha modificado M. Branly y como se le emplea en el Observatorio meteorológico de Montsourís. Dentro de una caja prismática se ven los cuatro sectores entre los cuales está suspendida la aguja de aluminio cortada en forma de 8. Dos de los sectores están unidos entre sí y con uno de los polos de una pila de 50 elementos pequeñísimos que se ve debajo de la caja del

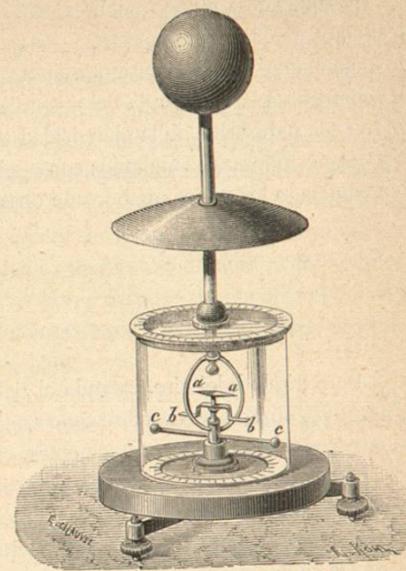


Fig. 288. — Electrómetro de Peltier

electrómetro; los otros dos comunican con el otro polo. El extremo superior del hilo de suspensión está en comunicación con el colector de la electricidad atmosférica. Este colector es de una forma particular, y se halla situado á la parte de fuera del observatorio y á 11 metros del electrómetro: consiste en "una vasija cilíndrica de cobre de 20 centímetros de diámetro por 30 de alto, provista de un tubo lateral de un metro de largo para el desagüe, y sostenida por tres pies de vidrio sobre una columna hueca de hierro de 1<sup>m</sup>,80 de altura: una montera de cobre resguarda dichos pies. Un alambre de cobre, cubierto con dos capas de gutapercha rodeadas de una envolvente de plomo, baja desde el recipiente al eje de la columna de hierro y por un conducto subterráneo va á ponerse en comunicación con el electrómetro. El chorro de agua que sale

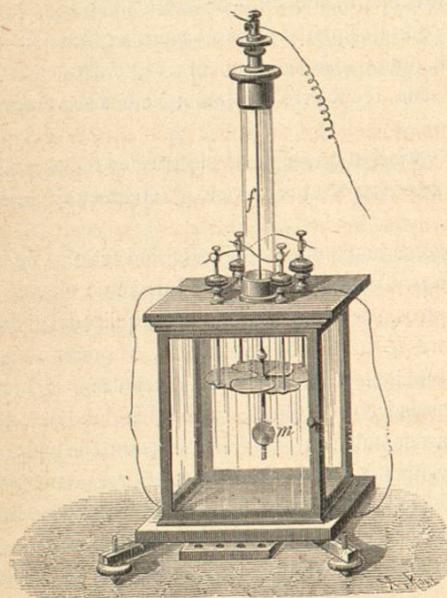


Fig. 289. — Electrómetro de Thomson modificado por Branly

del recipiente tiene un milímetro de diámetro, para aumentar la rapidez de la carga del instrumento y disminuir la influencia de las pérdidas de electricidad por los conductores.

Un tubo abductor lleva el agua un poco más arriba del depósito, que se llena de nuevo á cada experimento.,,

He aquí ahora en dos palabras cómo funciona el aparato. La vasija ó colector que acabamos de describir se electriza por influencia de la atmósfera. Cuando el chorrito de agua mana, arrastra consigo la electricidad del agua ó de la vasija que es de nombre contrario á la del aire; la del mismo signo es repelida al electrómetro, y éste marca á la vez la naturaleza de la electricidad repelida y su grado de tensión.

Veamos ahora los resultados conseguidos por los físicos y los meteorologistas que han empleado los varios métodos de observación que dejamos enumerados.

## II

## ELECTRICIDAD DE LA ATMÓSFERA

La electricidad del aire, estando el cielo sereno, es siempre positiva. La del suelo es negativa, observándose sobre todo en los puntos salientes. Entre las capas elevadas del aire y el suelo hay una capa neutra, cuyo espesor varía entre uno y muchos metros. Pero los instrumentos no marcan indicio alguno de electrización sino cuando están situados en un sitio bien despejado, y no tienen alrededor ni árboles ni casas, en una palabra, ningún objeto terrestre. Así es que en los valles y bajo los árboles en las calles de las ciudades no se suele advertir vestigio alguno de electricidad, al contrario de lo que se observa en campo raso ó en las mesetas.

La tensión de la electricidad atmosférica aumenta con la altitud, resultando confirmado por las observaciones de B. de Saussure, Ermann, Becquerel y Breschet, y Peltier. El primero observaba con su electrómetro, subiendo progresivamente por las laderas de las montañas; ya hemos dicho que Becquerel disparaba en las mesetas del San Bernardo una flecha armada de una punta metálica y unida á la varilla del electroscopio con un anillo y un torzal de seda recubierto de latón; Peltier se valía de cometas.

Sin embargo, no se conocía la ley de variación que sigue la electricidad del aire con la altitud, y tan sólo por lo que respecta á escasas alturas ha visto Quetelet en Bruselas que la tensión es proporcional á la altura.

En las ascensiones aerostáticas es como se ha comprobado la tensión positiva de la electricidad atmosférica en grandes alturas. Cuando Biot y Gay-Lussac se elevaron en 1804 á una altura vertical de 7,000 metros, suspendieron bajo la barquilla del globo una bola de cobre sostenida por un alambre de 50 metros de longitud. Al poner el extremo superior del alambre en contacto con el electrómetro, éste dió señales evidentes de electrización, que aumentaban de intensidad con la altura. La electricidad del hilo fué siempre negativa; pero como se había acumulado por influencia, resultaba que la de las capas de aire era por el contrario positiva. Verdad es que las inferiores, actuando también por influencia, descomponían el fluido neutro de la bola y del hilo y repelían la electricidad positiva hacia la punta superior del alambre: la diferencia de estas dos acciones opuestas era la que, dando una resultante negativa, demostraba que las capas superiores poseían en realidad un exceso de electricidad positiva.

Cuando hicieron esta observación Biot y Gay-Lussac, el tiempo estaba sereno. Y lo que hemos dicho de la electricidad positiva de la atmósfera no es cierto sino mediando esta condición; pero cuando el cielo se nubla, el estado eléctrico es muy variable; las

señales de electrización indican variación, no tan sólo en la tensión, sino también en la naturaleza de la electricidad del aire.

Hase reconocido asimismo que, á igual altitud y en una misma estación próxima al suelo, la tensión de la electricidad varía con la hora del día. Según las observaciones de B. de Saussure y de Schübler, llega á su *primer maximum* á eso de las seis ó las siete de la mañana en verano, á las ocho ó las nueve en primavera y en otoño, y entre diez y doce en invierno. Llegada la tensión á su *maximum*, disminuye al pronto rápidamente, luego más despacio, y llega por fin al *primer minimum* entre cuatro y seis de la tarde en verano y á eso de las tres en invierno. Luego, cuando el Sol se acerca á su ocaso, la electricidad atmosférica empieza á crecer de nuevo, aumenta sensiblemente cuando el astro transpone el horizonte, continúa aumentando durante el crepúsculo, y llega al *segundo maximum* hora y media ó dos horas después de ponerse el Sol. Este *maximum* tiene casi el mismo valor que el de la mañana, pero dura menos tiempo, y le sigue una disminución lenta hasta la salida del Sol.

Esto en cuanto al período diurno. Pero la electricidad atmosférica de los tiempos serenos está asimismo sujeta á variaciones anuas: por lo común su tensión es más fuerte en invierno que en verano. ¿Cuáles son las causas de estas variaciones? ¿Tienen alguna conexión con los demás elementos ó agentes de la atmósfera, con su estado higrométrico, con su temperatura? Por otra parte, ¿cuál es el origen de la electricidad positiva del aire, y cómo se cargan las nubes de electricidad negativa en los tiempos tempestuosos? Por último, ¿la electricidad negativa del suelo es el resultado de la descomposición por influencia ejercida por la tensión positiva del aire, ó bien, como creen muchos físicos, es una electricidad propia de la costra sólida, y en este caso, cuál es su origen? Aún no se ha pronunciado la ciencia sobre todas estas cuestiones, y las observaciones continuas que se hacen en varios sitios y á diferentes alturas son todavía en corto número para que se pueda formar una teoría á cubierto de toda objeción.

He aquí cuál es la explicación más generalmente admitida en lo que atañe á las variaciones diurnas y anuas.

Los efectos observados en los electrómetros dimanen del cambio continuo que se efectúa entre el suelo y las capas elevadas del aire. Por consiguiente, estos efectos serán tanto más intensos cuanto más fácil paso ofrezca el medio interpuesto, es decir la capa media de aire, á la electricidad negativa que se eleva del suelo á la atmósfera y á la positiva que baja de ésta á aquel. Ahora bien, como la conductibilidad del aire es tanto mayor cuanto más humedad contenga éste, resulta que los máxima y mínima de la electricidad atmosférica deberán estar en relación con los del estado higrométrico de las capas aéreas.

Por esta razón hay un *primer maximum* algunas horas después de la salida del Sol: los vapores, en el momento del orto de este astro, están condensados en las capas más próximas al suelo, y la comunicación eléctrica interrumpida entre estas capas y las superiores. Cuando dichos vapores se elevan poco á poco por efecto de la radiación, restablecen dicha comunicación y la intensidad eléctrica no tarda en llegar á su *maximum*; pero disminuye en seguida á causa del aumento del calor del aire, que se seca por efecto de los rayos solares, y llega al *minimum* del mediodía. El enfriamiento que sigue á la puesta del Sol determina la condensación de los vapores en todo el espesor de la capa atmosférica; el cambio eléctrico empieza de nuevo, y las indicaciones del electrómetro son más marcadas, para disminuir poco á poco durante la noche.

Se ha hecho observar con razón que, como los indicios de electricidad dados por los

aparatos dependen á la vez de las cantidades de fluido acumuladas en la atmósfera y del poder conductor de las capas intermedias, no podían dar la medida exacta de dichas cantidades. Siendo la conductibilidad mayor en invierno que en verano, el electrómetro indica solamente que la corriente que se establece entre las altas regiones y el suelo es más intensa; por consiguiente se puede deducir de esto que dichas regiones poseen en invierno una electricidad menos abundante que en verano, en que el poder aislador del aire es mayor. Así se explica la frecuencia de las tormentas durante la estación calurosa.

A mayor controversia ha dado lugar la cuestión del origen de la electricidad atmosférica. El hecho general cuya realidad acabamos de comprobar es el siguiente: la atmósfera posee una tensión eléctrica positiva que va creciendo con la altura; por el contrario, el suelo tiene una tensión negativa. ¿De dónde procede la electricidad positiva de las altas regiones? Si este origen estuviese perfectamente determinado, claro está que la electricidad del suelo podría atribuirse á efecto de la influencia de la envolvente aérea del globo sobre su parte sólida.

Primeramente se ha atribuído dicho origen al movimiento de unas masas de aire contra otras, es decir, al frotamiento, lo cual era natural toda vez que en un principio el frotamiento era la única causa conocida del desarrollo de la electricidad. Luego se substituyó esta explicación con la electricidad engendrada por dos influencias que actúan de un modo casi continuo en la superficie de nuestro globo, la evaporación y la vegetación. Volta fué el primero que demostró que la evaporación es un manantial de electricidad; de Saussure, Lavoisier y Laplace confirmaron la exactitud del fenómeno. En último lugar, Pouillet ha estudiado y precisado sus condiciones: reconoció que si el agua que se evapora es pura, el vapor se halla en estado natural; pero si contiene sales en disolución, está cargado de electricidad, y si el agua es salada, esta electricidad es positiva. Así pues, la enorme y continua evaporación de la superficie de los mares es una causa constante de producción de electricidad; pero las aguas dulces jamás son puras; los terrenos impregnados de lluvias se hallan en el mismo caso, y esta primera fuente de electricidad bastaría para explicar la tensión positiva de las altas regiones del aire. Lo propio acontece con el acto de la vegetación, que consiste en acciones químicas productoras de electricidad; el ácido carbónico procedente de toda clase de combustiones lleva también al aire electricidad positiva, quedándose en el suelo la negativa. Cierto es que se ha puesto una grave objeción á esta teoría: la de que la evaporación y la vegetación son más activas en verano, al paso que los electrómetros marcan mayor tensión en invierno. Pero, según hemos visto más arriba, nada prueba que la electricidad de las capas superiores sea en efecto más abundante en verano; la contradicción aparente consistiría en que el poder aislador del aire es entonces mayor, y menor el cambio eléctrico entre el suelo y el aire. Los experimentos de Matteucci parecen haber confirmado las opiniones de Pouillet.

Con todo, Becquerel considera insuficiente esta explicación de la electricidad positiva del aire, siquiera no la rechace en absoluto, pues no admite que todas las causas físicas, químicas y fisiológicas que desprenden electricidad en la superficie de la tierra, puedan suministrar las enormes cantidades de fluido difundidas por los espacios planetarios, causas que hay que admitir forzosamente si se quieren explicar los fenómenos de las auroras polares. "Si así fuese, dice, ¿por qué había de ir aumentando la tensión de la electricidad positiva, al alejarse de la fuente del fluido, cuando debería suceder lo contrario?," El ilustrado físico ha buscado, pues, otra causa, habiendo creído encontrarla

en los fenómenos que ocurren en la superficie del Sol. Los desprendimientos de hidrógeno que allí se notan en forma de protuberancias sonrosadas, y que los astrónomos observan ahora de continuo, engendran electricidad positiva que se extiende por los espacios planetarios, por un medio cósmico ponderable de extraordinario enrarecimiento. "Esta electricidad llega á la atmósfera terrestre y luego á la tierra misma, disminuyendo de intensidad, á causa de la resistencia que experimenta al atravesar las capas de atmósfera cada vez más densas.,"

Debemos hacer también mención de la teoría de Peltier, el cual no admite que la atmósfera contenga en los días serenos electricidad positiva, á pesar de las indicaciones de los electrómetros. En su concepto, los fenómenos observados se deben á la influencia de la electricidad negativa del suelo. Pero entonces faltaría averiguar el origen de esta electricidad negativa, y mientras así no se consiguiera, la dificultad quedaría en pie.

### III

#### LOS PAÍSES ELÉTRICOS

Arago dedica varios párrafos de su *Tratado del Rayo* á resolver las cuestiones siguientes:

¿Hay sitios en que no truena nunca?

¿Cuáles son los sitios en que más truena?

¿Truena tanto en alta mar como en los continentes?

¿Hay circunstancias locales que influyen en la frecuencia de este fenómeno?

¿Truena hoy tan á menudo como en los siglos pasados?

¿Cuál es en nuestros días la distribución geográfica de las tempestades con relación á su frecuencia?

La discusión de los hechos de observación que á la sazón había logrado reunir el ilustre secretario perpetuo de la Academia de Ciencias, le permitió formular una respuesta á algunas de estas preguntas. Parece probado que truena más en las regiones equinociales, ó que las tempestades eléctricas son más frecuentes en ellas, siendo este fenómeno más raro cuanto mayor la latitud. Créesele desconocido en el Spitzberg, y por lo general allende el paralelo 75; en Islandia no truena nunca. Las circunstancias locales también ejercen marcada influencia, puesto que en el Bajo Perú, en Lima, se desconoce el trueno. Es más frecuente en los continentes y en las islas que en el mar, haciéndose más raro cuanto más lejos de las costas. Los hechos históricos mencionados en los autores antiguos parecen "dar alguna probabilidad á la idea de que las tormentas han disminuído de intensidad desde las primitivas épocas.,"

Las investigaciones practicadas por J. Fournet han demostrado que ciertas regiones son más propensas que otras á fenómenos eléctricos extraordinarios, y que la influencia de las circunstancias locales no se manifiesta solamente en la falta ó frecuencia del trueno. Para caracterizar esta influencia, M. Fournet ha dado el nombre de *países eléctricos* á las regiones dotadas de tan singulares propiedades. Entremos en algunos detalles acerca de este asunto.

Volney había ya consignado en la relación del viaje que hizo á los Estados Unidos en 1797 la intensidad y la abundancia de la electricidad en aquel país, aun cuando no hubiera tormentas, y atribuía el fenómeno á la sequedad del aire, á la rapidez con que