

allí tiene efecto la evaporación. El profesor Loomis describe así los efectos que ocasiona en Nueva York la presencia de una excesiva cantidad de electricidad en la atmósfera:

„En invierno, los cabellos se electrizan extraordinariamente, y en especial cuando se los peina con una lendrera. A menudo se ponen de punta, y cuanto más se procura alisarlos, más resisten al peine. Entonces se dirigen hacia los dedos que se les acercan, y para obviar este inconveniente, basta mojarlos.

„En la misma estación, todas las prendas de lana, y sobre todo los pantalones, atraen la pelusa y el polvillo que flota en el aire; estas partículas se adhieren principalmente hacia los pies, y el cepillo sólo sirve para adherirlos más. Una esponja húmeda es el remedio que se aplica siempre en semejante caso.

„De noche, las gruesas alfombras de las habitaciones abrigadas producen ligeros chasquidos; brillan si se pasea sobre ellas, y si se pasa dos ó tres veces con rapidez, despiden una chispa de algunos centímetros de longitud y lo bastante intensa para que produzca el efecto de un pinchazo. Un objeto de metal, como por ejemplo el tirador de una puerta, lanza una chispa á la mano que lo toca, asustando á veces á los niños. No es imposible encender un mechero de gas con el dedo después de haberse paseado por la alfombra aisladora.,,

La gran sequedad del aire en las mesetas de los Andes da origen á fenómenos análogos. Lo propio sucede en los desiertos del Africa austral, donde, según Livingstone, es tal la tensión eléctrica cuando sopla el viento cálido del Norte, que las plumas de avestruz se cargan de fluido y ocasionan vivas conmociones; la sola fricción de la ropa hace brotar chorros luminosos. Según H. de Saussure, la sequía de las mesetas elevadas de Méjico es extraordinaria á fines del invierno, y el contacto de los objetos engendra chispas eléctricas de notable intensidad.

El señor Craveri, físico de Méjico, ha descrito los fenómenos observados por él en una ascensión que hizo en mayo de 1845 al Nevado de Toluca: „A las sensaciones eléctricas que experimentaron él y sus guías, dice M. Fournet, en todas sus extremidades, en los dedos, en la nariz, en las orejas, siguió un ruido sordo, aunque no tronaba todavía; las largas cabelleras de los indios se les ponían rígidas y tiesas, haciendo que la cabeza de aquellos hombres pareciera de un tamaño enorme, de suerte que la vista de este efecto aumentó su supersticioso terror. El ruido redobló en intensidad, pareciendo general en la montaña, y semejándose al que produciría un gran número de guijarros repelidos y atraídos alternativamente por la electricidad; pero probablemente reconocería por causa los millones de chispas que brotaban de un terreno pedregoso.,,

M. Fournet menciona hechos análogos referidos por varios exploradores de las montañas del Jura y de los Alpes.

Terminaremos lo referente á este asunto con el curioso relato de los fenómenos observados en 1865 por el mismo físico H. de Saussure, cuyas observaciones en las mesetas mejicanas acabamos de mencionar. Narrando una ascensión hecha al Piz Surley, montaña granítica de los Grisones, dice:

„A eso de la una de la tarde empezó á caer un *gresil* fino, espaciado, al mismo tiempo que otras granizadas análogas envolvían la mayor parte de los picachos peñascosos, como el Piz Ot, Piz Jusier, Piz Languard, y las cumbres nevadas del Bernina, mientras que caía un fuerte chubasco en el valle de San Moritz.

„Arreciaba el frío, y á la una y media de la tarde, llegados á la cima del Piz Surley, como fuese mayor la granizada, nos dispusimos á tomar un refrigerio junto á una

pirámide de piedras secas que corona su cumbre. Dejé mi bastón apoyado contra ella, y entonces sentí en el hombro izquierdo un dolor agudo, como el que causaría un alfiler clavado lentamente en la carne; llevéme la mano á la parte dolorida, sin encontrar nada, y casi al mismo tiempo sentí otra punzada igual en el hombro derecho. Suponiendo que habría alfileres en mi sobretodo de lienzo, me lo quité; pero, lejos de aliviarme, los dolores aumentaron invadiendo de hombro á hombro toda la espalda, y yendo acompañados de comezón, de estremecimientos dolorosos como los que hubiera podido producir una avispa ó cualquier otro insecto con sus picadas.

„Me quité apresuradamente el segundo paletó, pero nada vi en él que pudiera lastimarme, en tanto que el dolor adquiría los caracteres de una quemadura. Sin reflexionar más, creí que se quemaba mi camiseta de lana, y ya iba á desnudarme del todo, cuando me llamó la atención un ruido parecido á las estridulaciones de los moscardones. Era que nuestros bastones zumbaban con fuerza, produciendo un rumor análogo al del agua á punto de hervir: todo ello vendría á durar unos cuatro minutos.

„Entonces ya comprendí que mis sensaciones dolorosas procedían de un flujo eléctrico muy intenso que salía de la cumbre de la montaña. Improvisé algunos experimentos con nuestros palos, pero no saqué de ellos ninguna chispa, ninguna claridad perceptible á la luz del día, si bien vibraban en la mano de modo que producían un sonido intenso. Ya los pusiera verticalmente, con la punta hacia arriba ó hacia abajo, ó bien horizontalmente, las vibraciones siempre eran las mismas, pero el suelo continuaba inerte. Entonces se había puesto el cielo gris en toda su extensión, aunque desigualmente cargado de nubes.

„A los pocos momentos sentí que se me erizaba el cabello y la barba, produciéndome una sensación análoga á la de una navaja de afeitar pasada en seco por pelos tiesos. Un joven que me acompañaba dijo que sentía levantársele todos los pelos de su bigote naciente y que de los ribetes de sus orejas salían corrientes muy fuertes. Al levantar la mano, noté que se escapaban de mis dedos corrientes no menos marcadas. En una palabra, de los palos, ropa, cabellos, barba y de todas las partes salientes de nuestros cuerpos se desprendía mucha electricidad.

„Un trueno lejano que retumbó hacia Levante nos advirtió que era ya tiempo de bajar de aquella altura, y descendimos rápidamente hasta un centenar de metros. Los palos iban vibrando menos á medida que avanzábamos, y nos detuvimos cuando su ruido fué bastante débil para no percibirlo sino aplicando el oído. El dolor de la espalda había cedido no bien empezamos á bajar, pero aún conservaba una vaga impresión de él. Diez minutos después del primer trueno resonó otro más lejano, sin que se volvieran á oír más. Tampoco brilló ningún relámpago, y á la media hora de nuestra partida de la cumbre el *gresil* había cesado y las nubes se deshacían. Por fin, á las dos y media de la tarde, llegamos de nuevo al punto culminante del Piz Surley, donde daba ya el sol. Pero aquel mismo día se desataba una fuerte tempestad en los Alpes Berneses, donde un rayo mató á una señora inglesa.

„El fenómeno eléctrico que acabo de describir y al que se podría dar el nombre de *canto de los palos* ó *zumbido de las rocas*, no es raro en las altas montañas, aunque poco frecuente. Entre los guías á quienes he preguntado acerca de este asunto, unos no lo habían observado nunca, otros no lo han oído sino una ó dos veces en toda su vida. Sin embargo, conviene observar que ocurre precisamente en los días en que el cielo amenazador aleja á los viajeros de las altas cumbres.,,

Watson y otros viajeros y guías habían presenciado dos años antes análogos fenó

menos visitando el puerto de la Jungfran. En lugar de una caída de gresil, era una copiosa nevada la que acompañó á esas singulares manifestaciones de la tensión eléctrica en las altas regiones; á los silbidos de los palos, hachas y otros objetos salientes, se unía el ruido de los copos de nieve, que, según Watson, se asemejaba al de una fuerte granizada.

En resumen, ciertos países parecen dotados en alto grado de la propiedad de emitir, en tiempo seco, electricidad á considerable tensión, sucediendo lo propio con los puntos del suelo que por su altitud ó su forma saliente ó aguda son eminentemente adecuados para dar salida á la electricidad acumulada en la superficie de la tierra. En el primer caso, los fenómenos se explican por la persistencia de ciertos vientos, por la evaporación abundante que suscitan, por la sequedad del aire que es su consecuencia, y que según sabemos es una condición de la manifestación de la electricidad. Pero si se puede así, *grosso modo*, dar la razón de los hechos observados, en cambio se sabe muy poco acerca de las circunstancias complejas de su producción y de su conexión con los demás fenómenos meteorológicos.



GAY-LUSSAC

## SEGUNDA PARTE

APLICACIONES DE LOS FENÓMENOS Y DE LAS LEYES  
DEL MAGNETISMO Y DE LA ELECTRICIDAD

## CAPÍTULO PRIMERO

## LA BRÚJULA

## I

## BRÚJULA DE DECLINACIÓN. — SUS USOS EN LA NAVEGACIÓN

Mucho antes de conocerse las leyes de los fenómenos magnéticos, se hacía uso de la brújula para navegar lejos de las costas, cuando el cielo, cubierto de nubes ó de brumas, no proporcionaba ninguna indicación astronómica del rumbo que debían seguir los barcos en el mar. Este es uno de los ejemplos más sorprendentes de una de las aplicaciones de los fenómenos de la física que precedió con mucho al descubrimiento de las leyes ó de la teoría. "Más de mil años antes de nuestra era, dice Humboldt, en la obscura época de Codro y del regreso de los Heraclidas al Peloponeso, los chinos tenían ya *balanzas magnéticas*, en uno de cuyos brazos había una figura humana que marcaba constantemente el Sur; y se valían de esta brújula para viajar al través de los