

## CAPÍTULO VII

## LAS AURORAS BOREALES

Hemos llegado al complemento más notable y más grandioso de las diferentes manifestaciones de la electricidad en la Atmósfera. Ya hemos visto que el globo terrestre es un inmenso depósito de este sutil fluido, que existe en todos los mundos de nuestro sistema, y cuyo foco reside en el Sol mismo. La electricidad, lo mismo que la atracción, que la luz y que el calor, es una fuerza general de la naturaleza. Sus palpitaciones conservan la vida de los mundos; y en nuestro mismo planeta, sus corrientes circulan del ecuador á los polos y de los polos al ecuador.

La aguja imantada, la brújula, nos designa con su dedo delicado esa circulación perpétua dirigida hácia el norte; oscila y se agita cuando algunas perturbaciones dificultan la circulación normal del fluido, y empieza á dar vueltas incomprensibles cuando estas perturbaciones son demasiado violentas y alteran profundamente el equilibrio. El rayo que cae en un buque ejerce una influencia decisiva en el carácter de la brújula de tal suerte, que mientras se toma el norte indicado por ella como punto de arribada, va el marino con dolorosa sorpresa á estrellarse contra los escollos ó á fondear en una costa inhospitalaria. Si una fuerte aurora boreal ilumina el cielo de Estocolmo ó de Reikiawik, la brújula del Ob-

servatorio de París se perturba á centenares de leguas de distancia; parece preguntar qué es lo que sucede, y excita al redactor del *Boletín internacional* á fijar su atención en lo que pasa en aquel momento en el norte.

La aurora boreal es un desprendimiento en grande escala de la electricidad atmosférica. En vez de una tempestad limitada á algunas leguas y mugiente de furor y de cólera, es una suave y lenta recomposición del fluido negativo del suelo con el fluido positivo de la atmósfera, que se verifica en las alturas aéreas, en la atmósfera superior hidrogenada de que hemos hablado al principio de esta obra.

Este desprendimiento de la electricidad en forma de vasta capa fluida no es visible sino durante la noche, y reviste todas las formas imaginables, según el modo cómo se efectúa, y según la perspectiva causada por la distancia á que se halla el observador.

Tan pronto la mirada absorta apenas puede sorprender rápidas ondulaciones blancas y sonrosadas, que recorren el cielo semejantes á un estremecimiento, como admirar un tapiz de moaré de oro y de púrpura que parece caer de las celestes alturas; ora aparece una rociada de fuego acompañada de un rumor extraño; y ora numerosos haces

de zonas inflamadas se lanzan desde el norte en las diferentes direcciones del compás. En los círculos polares, donde las tempestades son tan raras, es donde estas manifestaciones de la electricidad terrestre despliegan especialmente su suave esplendor.

Michelet, que siente tan bien y describe de un modo tan original los grandes fenómenos de la naturaleza, nos pinta como sigue las auroras boreales:

El polo parece el reino de la muerte, y, sin embargo, la vida general domina allí cual triunfante vencedora. Las dos almas del globo, la magnética y la eléctrica, celebran cada noche sus regocijos en aquel desierto. Su aurora boreal es su consuelo sublime.

Las corrientes aéreas y las del mar les sirven de vehiculos. Los dos torrentes de aguas cálidas que, desde Java y Cuba, van al norte á refrescarse y helarse, y regresando en seguida, vuelven sin cesar al seno que las lanzó, son los auxiliares de la correspondencia magnética y eléctrica entre el ecuador y el polo. Sus tempestades son solidarias. Durante el estío, cuando el deshielo del polo y las corrientes del norte llegan hasta nosotros refrescando la tierra, el elemento magnético parece ser el precursor de la electricidad central; de aquí resultan esas violentas tempestades, sobre todo cerca de dicho centro; esos formidables rayos, que tanto pavor infunden á nuestros perturbados sentidos.

En cambio, el rayo no estalla casi nunca en el polo. En aquella profunda noche de invierno, todo parece poseído de un sopor invencible. Y, sin embargo, ¿habrá algún cielo que entrañe más tempestades? Casi cada noche, á eso de las diez, brilla con toda su poderosa plenitud, iluminando repentinamente la tierra, las nieves y los glaciares. Sus aristas vivas, la atmósfera llena de partículas heladas, rompen y reflejan sus rayos palpitantes.

No puede darse espectáculo más solemne. La tierra entera asiste á él, ó por mejor

decir, es espectadora y actora á la vez. Ya desde la vispera, ó con muchas horas de anticipación, la aguja imantada revela en todas partes su predisposición.

De pronto estalla como una efervescencia, describiendo en su tranquila ascensión un arco magestuoso de un amarillo pálido: este arco se duplica, se triplica, y á menudo se ven hasta nueve, que ondulan á la vez. Un flujo y reflujo de luz los balancea como un tapiz de oro que va, viene, se pliega y se repliega.

Pero ¿es esto todo? El espectáculo se va animando: en todas direcciones se destacan columnas luminosas, chorros y rayos de luz, impetuosos, rápidos, pasando del amarillo al púrpura, y del rojo al esmeralda.

¿Cuál será su resultado? La tierra está inquieta. ¿Quién vencerá? ¿Cuál de esas luces vivientes será la que predomine? Los polos se lo han preguntado así.

Son las once de la noche: ha llegado el momento supremo: el combate se armoniza: las luces han luchado ya bastante, y acaban por entenderse, por apaciguarse y por amarse. En seguida se remontan á la gloria; se trasfiguran en forma de sublime abanico, de cúpula de fuego: son como la corona de un divino himeneo.

Con el alma terrestre, magnética, reina del norte, se enlaza la otra, la eléctrica, reina del ecuador. Se abrazan, y acaban por confundirse en una sola...

El Spitzberg es la región favorita de las auroras boreales. M. C. Martins ha observado y analizado pacientemente un gran número de ellas durante su viaje científico de 1839, describiéndolas del modo siguiente (véase *La vuelta al mundo*, 1865, t. II, página 10):

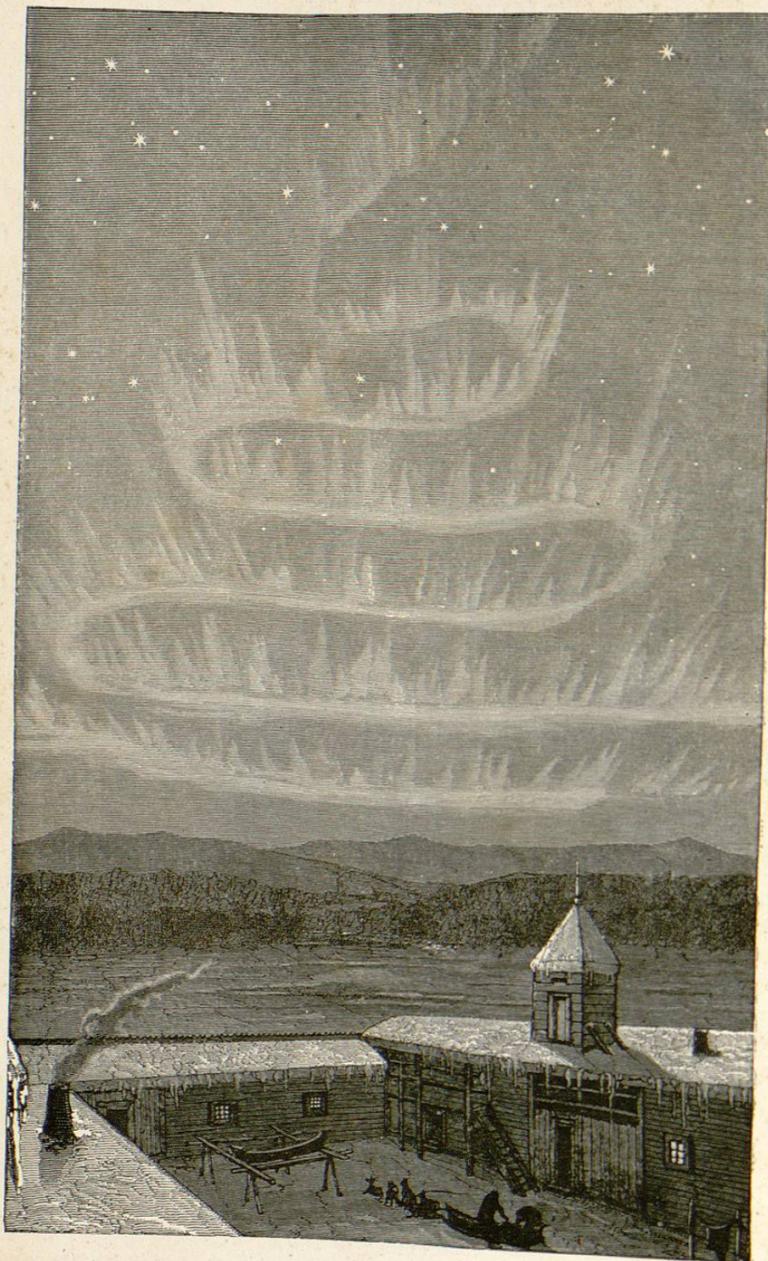
Ora son simples fulgores difusos ó placas luminosas, ora rayos tremolantes de una blancura deslumbradora que recorren todo el firmamento, partiendo del horizonte, como si un pincel invisible se pasara por la bóveda celeste; á veces se detiene; sus ra-

yos, sin acabar, no llegan al zénit, pero la aurora se extiende hácia otro punto; lánzase un haz de rayos, se despliega en forma de abanico, y luego palidece y se extingue. Otras veces, flotan sobre la cabeza del observador anchurosos tapices dorados, que se replegan en sí mismos de mil modos y ondulan como si el viento los agitara. En apariencia, están poco elevados en la Atmósfera, causando extrañeza no oír el roce de los pliegues al tocarse unos con otros. Las mas de las veces se proyecta un arco luminoso hácia el norte; un segmento negro lo separa del horizonte, contrastando por su color oscuro con el arco de un blanco brillante ó de un rojo vivo que lanza los rayos, se extiende, se divide y se presenta al fin como un abanico luminoso que ocupa todo el cielo boreal, sube poco á poco al zénit, y reuniéndose allí los rayos forman una corona, que á su vez despide luminosos destellos en todas direcciones. Entonces el cielo parece una cúpula de fuego; el azul, el verde, el amarillo, el rojo, el blanco juguetean con los rayos palpitantes de la aurora. Pero tan magnífico espectáculo dura pocos momentos; primeramente cesa la corona de lanzar destellos luminosos, luego se debilita poco á poco; extiéndese por el cielo un fulgor difuso; algunas placas luminosas semejantes á ligeras nubecillas aparecen diseminadas, reuniéndose en breve con una rapidez increíble como un corazón que palpita. Al poco rato palidecen á su vez; todo se confunde y se borra; la aurora parece estar en su agonía; las estrellas, ofuscadas hasta entonces por su luz, brillan con nuevo fulgor, y la prolongada noche polar, sombría y profunda, reina de nuevo cual soberana en las glaciales soledades de la tierra y del océano. Ante semejantes fenómenos, el poeta y el artista inclinan la cabeza, confesando su impotencia; el sábio es el único que no cesa; despues de admirar aquella escena, la estudia, la analiza, la compara, la discute, y consigue probar que estas auroras se deben á las radiaciones

eléctricas de los polos de la tierra, imán colosal cuyo polo boreal existe en el norte de la América septentrional, no léjos del polo del frio de nuestro hemisferio, mientras que su polo austral está en el mar, al sur de la Australia, cerca de la tierra Victoria.

Algunas indicaciones bastarán para probar la naturaleza electro-magnética de la aurora boreal. En el Spitzberg, una aguja imantada suspendida horizontalmente de una hebra de seda sin retorcer se vuelve hácia el oeste; tan luego como empieza la aurora, el fisico que observa dicha aguja, advierte que en lugar de permanecer sensiblemente inmóvil, parece presa de una inquietud insólita, y oscila rápidamente de derecha á izquierda y de izquierda á derecha. A medida que la aurora va siendo mas brillante, la agitacion de la aguja aumenta, y el observador, sin salir de su gabinete, juzga de la intensidad de la aurora boreal por la amplitud del cambio de lugar de la aguja: por último, cuando la corona boreal se forma, su centro se halla precisamente en la prolongacion de una aguja magnética libremente suspendida sobre un eje y orientada en el sentido del meridiano magnético; no está horizontal, sino inclinada hácia el polo magnético, y se llama aguja de inclinacion. Así, pues, las auroras boreales están íntimamente unidas á los fenómenos magnéticos del globo terrestre. M. Augusto de la Rive ha reproducido experimentalmente sus principales fenómenos en una bola de madera representando el globo terráqueo convenientemente electrizada.

¡Qué extraño mundo el de los polos! Casi todas las noches están iluminadas por esos fulgores eléctricos mas ó menos brillantes; desde mediados de enero, se ve al medio día un crepúsculo de una hora; la aurora, anunciando el regreso del sol, se agranda subiendo hácia el zénit; finalmente, el 16 de febrero, un segmento del disco solar, semejante á un punto luminoso, brilla un



AURORA BOREAL OBSERVADA EN ALASKA EL 27 DE DICIEMBRE DE 1865

momento, para extinguirse en seguida; pero cada medio día el segmento aumentá hasta que se eleva el orbe entero sobre el mar; entonces termina la larga noche del invierno, sucediéndose luego el día y la noche por espacio de sesenta y cinco días hasta el 21 de abril, en que empieza un día de cuatro meses, durante los cuales el sol da vueltas en torno del horizonte, descendiendo cada vez mas hasta que acaba por desaparecer.

En la América septentrional, al este del estrecho de Behring, hay un país poco conocido: la península de Alaska, atravesada por el círculo ártico. Hace algunos años era la América rusa, y no tiene menos de cuarenta y cinco mil leguas cuadradas: los Estados-Unidos la han comprado el 18 de octubre de 1867. En una curiosa relacion de un viaje hecho por Federico Whympfer en 1865, hallo la rara observacion de una aurora boreal en forma de cinta, desplegada en ondulaciones en las regiones aéreas.

Era el 27 de diciembre, escribe el citado viajero. En el momento en que íbamos á acostarnos, nos dijeron que se veia una aurora boreal al oeste. Esta noticia disipó nuestro sueño; y nos encaramamos á toda prisa al tejado mas alto del fuerte para contemplar el esplendente fenómeno. No era el arco descrito á menudo, sino una serpiente de luz flexible, ondulante, que variaba sin cesar de forma y de color; tan pronto tenia la tinta suave y pálida de los rayos de la luna, como se arrollaban largas fajas azules, sonrosadas y violadas en aquel fondo argentado; las titilaciones iban de abajo arriba, y mezclaban su claridad con la de las estrellas brillantes que se veian á través de la vaporosa espiral.

La aurora boreal afecta á veces la forma de una cúpula de la que se desprenden estalactitas de lluvia luminosa impalpable. M. Noel Nougant observó algunas muy interesantes de esta forma, en el momento de terminar su viaje á Islandia, el 21 de agosto de 1866.

Despues de haber dado nuestro gran balle en la *Pandora*, dice, aparejamos para la partida, y nuestros buenos amigos de Islandia decian al ver marchar el buque: «¡Ya se va el sol de Islandia!» En efecto, la fragata francesa llega con la buena estacion, con el sol, y se va tan luego como se percibe la primera estrella, que es como la señal de la primera aurora boreal. Desde aquel momento, suele haber dos auroras cada noche; la primera á las once, hasta las once y tres cuartos: la segunda, mas brillante que la primera, aparece á las doce, é ilumina el cielo y el mar por espacio de varias horas. Cuando va á formarse la aurora, se divisa una especie de nube negra en el horizonte, en direccion del NNE.; iluminanse sus bordes, y de pronto parte del fondo de aquella oscuridad un rápido cohete, seguido inmediatamente de otros muchos. Estos cohetes dejan en el cielo un rastro luminoso; llegan poco á poco al zénit, y acaban por extinguirse en la totalidad de la bóveda celeste. La aurora se halla entonces en todo su esplendor; destácanse del cielo largas franjas que descienden suavemente, y que el observador cree poder atrapar con sus dedos. Una blanca claridad inunda el mar y el cielo. Era cosa de ver en medio de aquella mágica region nuestra hermosa *Pandora* en el momento en que se alejaba de las costas de Islandia. Su graciosa arboladura, y sus esbeltas vergas se destacaban claramente sobre aquella «luz del norte,» como los islandeses la llaman en su pintoresco lenguaje, luz que en adelante debe ser su único sol.

Las auroras boreales son muy raras en el mediodía, pudiendo trascurrir la vida de un hombre sin que tenga el gusto de admirar una sola algo completa. Sin embargo, en poco tiempo hemos visto en París cuatro, de bastante intensidad; el 15 de abril y el 13 de mayo de 1869, el 24 de octubre de 1870 y el 4 de febrero de 1872.

Las auroras aparecen en todas las alturas. Segun las medidas de Bravais, su ele-

vacion ordinaria está comprendida entre cien y doscientos kilómetros, ó entre veinticinco y cincuenta leguas de altura. Segun las de Leomis, el punto extremo de donde parten los chorros de luz llega á setecientos y ochocientos kilómetros: ¡doscientas leguas de altura! Por consiguiente, pueden presentarse en la atmósfera superior de que hemos hablado al principio de esta obra, aun cuando se han medido algunas que estaban mucho mas bajas y descendian hasta el nivel de las nubes.

Su extension es tambien muy variable. Por ejemplo, una aurora que se observó en Cherburgo, el 19 de febrero de 1852, no fué visible en París, aunque la distancia entre una y otra ciudad no excede de trescientos kilómetros. Segun dice M. E. Liais, no debia estar á mas de siete mil metros de altura. En cambio, hay auroras que abarcan una inmensa extension.

La del 3 de setiembre de 1839 se vió á la vez en América y en Europa, como la del 5 de enero de 1769. La del 2 de setiembre de 1859 fué visible desde Nueva-York hasta Siberia, y en *los dos lados de la Tierra*, lo mismo en el otro hemisferio que en el nuestro, ¡en el cabo de Buena Esperanza, en Australia, el Salvador, Filadelfia y Edimburgo! Esta fué la primera vez que se comprobó *de visu* lo que la teoría afirmaba de antemano, esto es, que las auroras boreales y las australes se efectúan al mismo tiempo en ambos hemisferios bajo la influencia de una misma corriente. Las extremidades del globo están en relacion intima entre sí por el fluido que circula incesantemente por los aires y por el suelo. En ciertos momentos solemnes, el magnetismo aumenta en intensidad y parece reanimar la vida del planeta.

La producción de las auroras boreales es para Humboldt uno de los testimonios mas

sorprendentes de la facultad de *emitir luz* que posee nuestro planeta. «Del fenómeno de las auroras, dice, se desprende que la Tierra está dotada de la facultad de emitir una luz diferente de la que le envia el Sol. La intensidad de esta luz es un poco mayor que la de la Luna creciente. A veces es bastante fuerte (7 de enero de 1831) para que se puedan leer sin trabajo los caracteres impresos. Esta luz de la Tierra, cuya emision no se interrumpe casi nunca hácia los polos, nos recuerda la luz de Vénus, cuya parte no iluminada por el Sol brilla á menudo con un débil resplandor fosforescente. Tal vez posean tambien otros planetas una luz nacida de su propia sustancia. En nuestra atmósfera hay otros ejemplos análogos, como las famosas nieblas secas de 1783 y de 1831, que emitian una luz muy sensible durante la noche; como esas grandes nubes que despiden un suave resplandor sin ondulacion, tantas veces observado; y, en fin, como esa luz difusa que guia nuestros pasos en medio de las noches de otoño ó de primavera, cuando las nubes interceptan toda la luz celeste y la nieve no extiende su manto sobre la tierra.»

Hay que advertir además que las auroras boreales están sujetas á cierta periodicidad. Eran muy numerosas en Bélgica y en la Europa occidental durante la segunda mitad del siglo pasado. En el decimo-sétimo fueron muy raras, pero en el anterior, muy frecuentes. Esta periodicidad secular parece ser de siglo y medio; pero hay una variacion mensual mejor demostrada. Son mas frecuentes en la época de los equinoccios, y parecen siete veces mas numerosas en los meses de marzo y octubre que en el de junio.

Tales son los últimos y mas grandiosos fenómenos que debiamos contemplar en esta galeria de las obras de la Atmósfera.

FIN

## ÍNDICE

	Página		Página
PREFACIO . . . . .	V	Capítulo IV.—La mañana . . . . .	293
		Capítulo V.—El arco-iris . . . . .	300
		Capítulo VI.—Antelios, espectros, sombras en las montañas, círculo de Ulloa, círculo estudiado desde un globo . . . . .	306
		Capítulo VII.—Halos, paretios, paraselenes, etc. . . . .	313
		Capítulo VIII.—El espejismo . . . . .	329
		Capítulo IX.—Estrellas fugaces, bolidos, aerolitos, piedras caídas del cielo . . . . .	342
		Capítulo X.—La luz zodiacal . . . . .	351
		Capítulo XI.—Accion general de la luz en la naturaleza . . . . .	362
		LIBRO TERCERO	
		<i>La temperatura</i>	
		Capítulo I.—El Sol y su accion sobre la Tierra . . . . .	369
		Capítulo II.—El calor en la atmósfera . . . . .	379
		Capítulo III.—Las estaciones . . . . .	394
		Capítulo IV.—La temperatura . . . . .	403
		Capítulo V.—La primavera.—El verano . . . . .	420
		Capítulo VI.—El otoño.—El invierno . . . . .	438
		Capítulo VII.—Los climas . . . . .	459
		Capítulo VIII.—Las montañas . . . . .	476
		LIBRO CUARTO	
		<i>El viento</i>	
		Capítulo I.—El viento y su causa . . . . .	496
		Capítulo II.—Las corrientes del mar . . . . .	510
		Capítulo III.—Los vientos variables . . . . .	521
		Capítulo IV.—De algunos vientos particulares . . . . .	547
		Capítulo V.—Las potencias del aire . . . . .	555
		Capítulo VI.—Las trombas ó mangas . . . . .	571
		LIBRO QUINTO	
		<i>El agua.—Las nubes.—Las lluvias</i>	
		Capítulo I.—El agua en la superficie de la Tierra y en la Atmósfera . . . . .	577
		Capítulo II.—Las nubes . . . . .	590
		Capítulo III.—La lluvia . . . . .	605
		Capítulo IV.—Las grandes lluvias y las inundaciones . . . . .	616
		Capítulo V.—El granizo . . . . .	626
		Capítulo VI.—Los prodigios . . . . .	633
		LIBRO SEXTO	
		<i>La electricidad, las tormentas y el rayo</i>	
		Capítulo I.—La electricidad en la Tierra y en la Atmósfera . . . . .	645
		Capítulo II.—El relámpago y el trueno . . . . .	651
		Capítulo III.—Los estragos y fechorias del rayo . . . . .	657
		Capítulo IV.—Distribucion geográfica de las tormentas . . . . .	664
		Capítulo V.—Fuego de San Telmo y fuegos fáuticos . . . . .	668
		Capítulo VI.—Los pararrayos . . . . .	673
		Capítulo VII.—Las auroras boreales . . . . .	680
		LIBRO PRIMERO	
		<i>Nuestro planeta y su fluido vital</i>	
Capítulo I.—El globo terrestre . . . . .	1		
Capítulo II.—La cubierta ó envolvente atmosférica . . . . .	8		
Capítulo III.—Altura de la Atmósfera . . . . .	13		
Capítulo IV.—Peso de la atmósfera terrestre . . . . .	23		
Capítulo V.—Composicion química del aire . . . . .	36		
Capítulo VI.—Accion del aire en la vida terrestre . . . . .	52		
Capítulo VII.—El sonido y la voz . . . . .	68		
Capítulo VIII.—Ascensiones aeronáuticas . . . . .	77		
Capítulo IX.— <i>Viajes aéreos de M. J. Glaisher.</i> —Consideraciones del mismo sobre la navegacion aérea . . . . .	88		
Capítulo X.—Mi primera ascension.—Wolverhampton . . . . .	97		
Capítulo XI.—Ascensiones de Wolverhampton . . . . .	105		
Capítulo XII.—Ascensiones desde el Palacio de cristal . . . . .	113		
Capítulo XIII.—Ascensiones de Windsor y de Londres . . . . .	123		
Capítulo XIV.—Las altas regiones . . . . .	129		
Capítulo XV.— <i>Viajes aéreos de M. Camilo Flammarion.</i> —Mi primer viaje aéreo, el dia de la Ascension de 1867 . . . . .	136		
Capítulo XVI.—Segundo viaje: 9 de junio de 1867 . . . . .	145		
Capítulo XVII.—Ascension matutina . . . . .	152		
Capítulo XVIII.—Viaje en dos etapas . . . . .	160		
Capítulo XIX.—De Paris á Laroche-foucault . . . . .	168		
Capítulo XX.—Ascension á la puesta del sol.—Teoría del vuelo . . . . .	175		
Capítulo XXI.—De Paris á Prusia . . . . .	184		
Capítulo XXII.—Desde el Conservatorio de Artes y oficios á los jardines de Beaugency . . . . .	194		
Capítulo XXIII.— <i>Viajes aéreos de MM. de Fonvielle y Tissandier.</i> —Los últimos viajes del <i>Gigante</i> . . . . .	199		
Capítulo XXIV.—Observacion de las estrellas fugaces en noviembre de 1867 . . . . .	206		
Capítulo XXV.—Viajes del globo el <i>Emprendedor</i> . . . . .	215		
Capítulo XXVI.—Viaje sobre el mar del Norte . . . . .	228		
Capítulo XXVII.—Ascension desde el Conservatorio de Artes y oficios . . . . .	237		
Capítulo XXVIII.—La nieve y la puesta del sol . . . . .	242		
Capítulo XXIX.—Ascensiones de ventoso.—El arrastre . . . . .	247		
Capítulo XXX.—Una calma chicha.—Dos horas sobre Paris . . . . .	251		
Capítulo XXXI.—Ascension del <i>Polo norte</i> . . . . .	257		
Capítulo XXXII.—Catástrofe del <i>Zénit</i> . . . . .	266		
		LIBRO SEGUNDO	
		<i>La luz y los fenómenos ópticos del aire</i>	
Capítulo I.—El dia . . . . .	269		
Capítulo II.—La tarde . . . . .	277		
Capítulo III.—La noche . . . . .	287		