

otra sobre una montaña la Slaadberg á 564 metros de altura. El 12 de agosto entraba la corbeta en el puerto de Hammerfest.

En 1839, la *Recherche* partió otra vez del Havre el 14 de junio delante de Thorshavn, capital de las islas de Feroe, por una latitud de 62° 3'. El 12 de julio, la corbeta estaba de nuevo en Hammerfest, y el 31 entraba en *Magdalena-Bay* por latitud 79° 34', longitud 80° 49'. Continuó sin interrupción una serie horaria desde el 1.º al 12 de agosto á 6 metros sobre el nivel del mar. Todos los miembros de la comisión y de la oficialidad emplearon útilmente los instantes. La duración del día doblaba el tiempo del trabajo. En la grande obra publicada por la solicitud del departamento de Marina, se hallarán los resultados de aquellos estudios y otros á que se consagraron dos miembros de la comisión, los señores Lottin y Bravais, y dos sabios suecos, Lilliehoeck y Siljestroem, que pasaron el invierno de 1838 á 39 en Bosekop de Laponia, por 70° de latitud y 21° 10' de longitud oriental.

Desde aquella época se han hecho dos viajes científicos al Spitzberg, el primero en 1858 por el profesor Nordenskiöld, el segundo por una comisión sueca. En 1861, M. Nordenskiöld, acompañado de los señores Torell y Quennerstedt, costeó la parte occidental y llegó á Smerenberg, después de haber visitado todos los *fjords* comprendidos entre Hornsund y la isla de Amsterdam. Estos señores permanecieron dos meses en el Spitzberg: los detalles de este viaje no me son conocidos. La expedición sueca estudió principalmente el Norte del Spitzberg, á saber: el estrecho de Van-Hinlopen que lo separa de la tierra del Noreste, la estremidad setentrional de esta misma tierra del Noreste, y la serie de islas que avanzan hácia el polo. Nosotros aprovecharíamos los trabajos hechos por los miembros de esta comisión, pero la relación de viaje, interrumpida por la prematura muerte del doctor Chydenius, no ha aparecido todavía. Sin embargo, un gran número de resultados han sido ya publicados en sueco y en las comunicaciones geográficas de Patermann. Nordenskiöld ha hecho conocer las determinaciones astronómicas practicadas en el Norte del Spitzberg en la tierra del Noreste y en Siete-Isas. El mismo, con el concurso de Blomstrand ha hecho una carta geológica de esta porción del archipiélago. Las observaciones magnéticas son debidas á Chydenius, quien señaló también los puntos que debían servir para la medida de un arco del meridiano comprendido entre los 79° 8' y 80° 50', y que sería de la mayor importancia para la mas exacta determinación del aplanamiento del globo terrestre. Malmgren nos ha dado la lista de los mamíferos, de las aves y plantas del Spitzberg; y Torell una idea general sobre la geografía física de

las regiones árticas. Terminamos aquí la sucinta descripción de las principales exploraciones del Spitzberg para pasar á la descripción del país.

#### Clima del Spitzberg.

Cuando se considera que en el Spitzberg la altura del sol no pasa jamás de 37° aun en la parte mas meridional, que sus rayos oblicuos, atravesando un enorme espesor atmosférico, no llegan á la tierra sino después de haber perdido casi todo su calor, y rozan, por decirlo así, la superficie del suelo en vez de herirlo perpendicularmente como en los países cálidos; si se añade que desde el 26 de octubre hasta el 16 de febrero el astro desaparece y una noche de cuatro meses envuelve aquella helada tierra; si se reflexiona que en el período de ciento veinte y ocho días, durante los cuales alterna la noche con la claridad del sol, éste apenas se eleva sobre el horizonte, fácilmente se comprenderá que el clima del Spitzberg ha de ser por fuerza de los mas rigurosos. La presencia continua del astro durante cuatro meses del año, no compensa su falta por espacio de otros cuatro meses ni la oblicuidad de sus rayos: aun en julio y agosto suele estar oscurecido por las brumas que se elevan de la mar. El cielo jamás está sereno un día entero: además aires violentos enfiados por los hielos vienen por cortos intervalos á bajar la temperatura atmosférica. Sin embargo, el clima del Spitzberg es menos frío que el de las partes setentrionales de la América situadas en la misma latitud á saber: la estremidad de la bahía de Baffin, conocida bajo el nombre de *Smith-Sund*. En estas regiones es donde los meteorologistas han determinado el polo del frío del hemisferio setentrional, que no coincide de ningún modo con el de la tierra, pero se halla en América á los 98° longitud occidental, y bajo los 78° de latitud. Si el clima del Spitzberg es menos riguroso que el de las regiones continentales, es también porque el Spitzberg es un archipiélago cuyas aguas están templadas por el *Gulfstream*, gran corriente de agua tibia que nace en el golfo de Méjico, atraviesa el Atlántico, y viene á parar al Mar Blanco en las costas occidentales del Spitzberg. Así que estas aparecen despejadas y libres en verano, mientras que las costas orientales sembradas de bloques flotantes son difícilmente accesibles á los pescadores de focas únicos que frecuentan aquellos parajes desolados.

No fatigaré al lector esponiendo aquí los métodos que he seguido y cálculos que he hecho para expresar en cifras las temperaturas medias del Spitzberg. He utilizado las observaciones de Phipps, las de Parry, las de Scoresby y las de la comisión científica del Norte en el Spitzberg y en la Laponia. Pero estando notablemente de acuerdo estos resultados con los que Scoresby dedujo de sus propias observaciones, los nú-

meros obtenidos merecen la confianza de los sabios. Como él, he calculado las temperaturas por la parte media de la isla, situada bajo los 78° de latitud. El siguiente cuadro presenta las temperaturas medias de cada mes espresadas por grados centígrados. A fin de que el lector pueda formarse una idea exacta del rigor del clima, comparo éstas con las temperaturas de París, calculadas por M. Renu y basadas sobre cuarenta y cinco años de observaciones (1816 á 1860) hechas en el Observatorio de París.

#### TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES.

	Spitzberg	París.
Enero . . .	—18°,2	2°,3
Febrero . . .	—17, 1	3, 9
Marzo . . .	—15, 6	6, 3
Abril . . .	— 9, 9	10, 0
Mayo . . .	— 5, 3	13, 8
Junio . . .	— 0, 33	17,
Julio . . .	— 2, 8	18, 7
Agosto . . .	— 1, 4	18, 5
Setiembre . . .	— 2, 5	15, 5
Octubre . . .	— 8, 5	11, 2
Noviembre . . .	—14, 5	6, 6
Diciembre . . .	—15, 0	3, 5

La temperatura media del año es, pues, de —8°,6, siendo la de París + 10°,6: diferencia 19°.

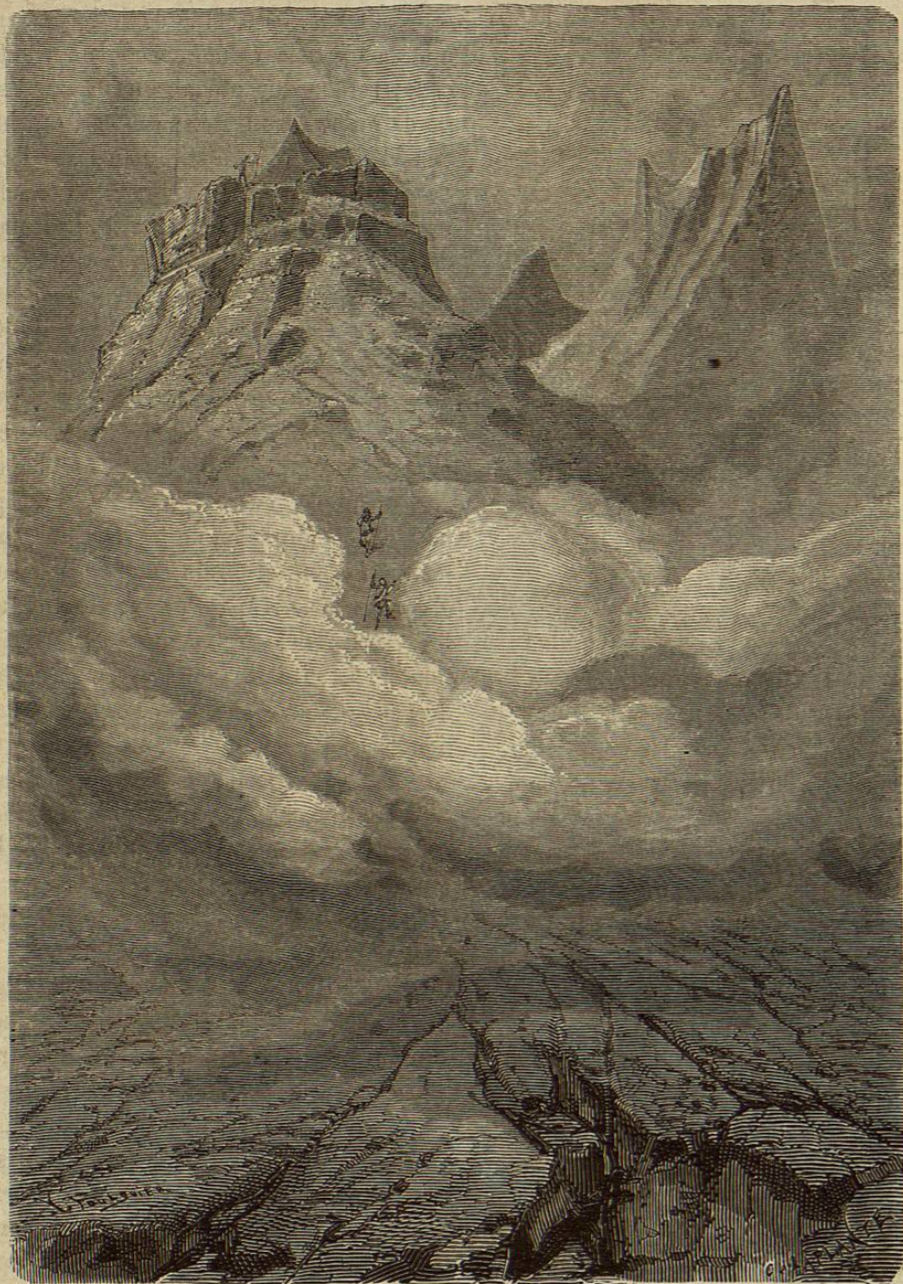
Las temperaturas medias no son únicamente interesantes para caracterizar bien un clima, porque el mismo término medio puede corresponder á extremos muy diferentes. Hé aquí algunas temperaturas estrechas observadas en el Spitzberg desde el mes de abril hasta el de agosto. En abril, Scoresby no vió elevarse en el mar el termómetro mas arriba de 1°,1.—En mayo la temperatura mas alta fue de + 1°,1. Seis veces solamente se elevó el termómetro sobre el punto de congelación: el mes de mayo es, pues, todavía invierno. En junio el mercurio pasa con frecuencia el cero de la escala termométrica, y Scoresby lo vió marcar 5°,6; pero en 1810 descendió aun á —9°,4. En julio no lo he visto jamás sobre 5°,7, ni bajo 2°,7. Vese, pues, que la temperatura tiene uniformidad notable, no variando sino en tres grados. El mismo fenómeno en agosto, en cuyo mes he visto, bajo los 78° latitud, oscilar el termómetro en el mar entre el 1°,2 y 30°. Para dar una idea de la falta de calor del Spitzberg, añadiré que en once años (1807 á 1818) Scoresby no vió mas que una vez sola, el 29 de julio de 1815, marcar el termómetro 14°,4; Parry 12°,8, el 19 de julio de 1827, y yo mismo 8°,2 en agosto de 1838. La temperatura mas alta (16°,0) fue observada por la expedición sueca en julio de 1861. En cuanto al frío no tenemos datos precisos; pero es probable que el mercurio se

hiele allí alguna vez y que el termómetro marque con frecuencia de 20 á 30°, porque Scoresby observó —17°,8 el 18 de abril de 1810, y aun 18°,9 el 13 de mayo de 1814. Allí nieva todos los meses del año. En el fondeadero de la bahía de la Magdalena á los 79°,34' latitud, la corbeta *Recherche* estaba cubierta de nieve durante los primeros días de agosto de 1839. En el diario de Scoresby no hay un mes en que no esté indicada. El tiempo es de inconstancia notable: á la mas pesada calma sucede un viento furioso; el cielo, sereno durante algunas horas, se cubre luego de nubes; las brumas son casi continuas y de tal densidad que no se distinguen los objetos á algunos pasos de distancia. Estas brumas húmedas, frias, penetrantes, mojan como la lluvia. Las tempestades son desconocidas en aquellos parajes; aun en el verano, jamás turba el silencio de aquellos desiertos mares el ruido del trueno. A la proximidad del otoño las brumas aumentan, la lluvia se cambia en nieve, el sol alzándose cada vez menos en el horizonte, amortigua su claridad. El 24 de agosto el astro se pone por la primera vez en el Norte: esta noche primera no es sino un prolongado crepúsculo; pero á partir de este momento la duración de los días disminuye rápidamente. En fin, el 26 de octubre descende el sol en el mar para no reaparecer ya. Durante algun tiempo todavía el reflejo de una aurora que no anuncia la salida del sol, ilumina el cielo por la parte del Mediodía; pero este crepúsculo es cada vez mas corto y pálido hasta que completamente se estingue. Entonces la luna es el único astro que alumbrá la tierra, y su débil luz reflejada por las nieves descubre la profunda tristeza de una tierra sepultada bajo la nieve y de una mar sujeta por el hielo.

Pero otras claridades reemplazan la de la luna, las auroras boreales, que, fuertes ó débiles, se muestran todas las noches al atento observador. Ora son simples resplandores desvanecidos, ó velos luminosos, ora palpitantes rayos de blanco esplendor que recorren todo el firmamento, partiendo del horizonte como si un pincel invisible se pasease por la bóveda celeste, ó deteniéndose algunas veces: esta luz desvanecida no llega al cénit, pero la aurora continúa en otro punto: luego brota y se estiende á modo de abanico una dulce fulminación que á poco palidece y se estingue. Otras veces largos y dorados velos flotan sobre la cabeza del espectador, se repliegan sobre sí mismos de mil modos y undulan como si los agitara el viento. Al parecer están poco elevados en la atmósfera, y admírase uno de no oír el frotamiento de estos repliegues que se deslizan unos sobre otros. Las mas veces se proyecta hácia el Norte un arco luminoso; un segmento negro lo separa del horizonte contrastando por su color oscuro con el arco de un blanco espléndido ó de un brillante rojo, que lanza los rayos, se es-

tiende, se divide y representa muy luego un luminoso abanico que llena el cielo boreal, sube poco á poco al cénit, donde reuniéndose los rayos forman una corona que á su vez irradia en todos sentidos. El cielo entonces parece una cúpula de fuego; el azul,

el verde, el rojo, el amarillo, el blanco, todos los colores de la luz se reúnen y armonizan en los palpitantes rayos de la aurora. Pero tan magnífico espectáculo dura pocos momentos: primero cesa la corona de lanzar sus rayos; después se debilita poco á poco; un



Montaña del observatorio en el Spitzberg.

resplandor difuso llena el cielo; aquí y allá algunos velos de luz semejantes á ligeras vaporosas nubes, se extienden y recogen con rapidez admirable como un corazón que palpita. Muy en breve palidecen á su vez, todo se confunde y se deshace... la aurora parece estar en su agonía; las estrellas que su luz

había eclipsado, brillan con nuevo esplendor y la larga noche polar, sombría y profunda vuelve á reinar como soberana sobre las heladas soledades de la tierra y del Océano.

Ante semejantes fenómenos, el poeta y el artista inclinan su frente y confiesan su impotencia: solo el



Apariencia de la aurora boreal al Nordeste de Bossékop (Finmark), el 21 de enero de 1839 á las 6 de la noche.

sabio no desespera. Después de haber admirado el espectáculo, lo estudia, lo analiza, lo compara, lo discute y llega á probar que las auroras boreales son debidas á las irradiaciones eléctricas de los polos de la tierra, iman gigantesco, cuyo polo boreal está en el Norte de la América setentrional, no lejos del polo del frío de nuestro hemisferio, mientras que su polo austral está en el mar al Sur de la Australia cerca de la tierra de Victoria.

Algunas indicaciones bastarán para probar la naturaleza electro-magnética de la aurora boreal. En el Spitzberg una aguja imantada suspendida horizontalmente á un hilo de seda, no torcido, se vuelve hácia el Oeste desde el despuntar de la aurora, el físico que observe esta aguja nota que en vez de estar inmóvil se agita en una inquietud inusitada y se desvía rápidamente á derecha é izquierda y de izquierda á derecha. A proporción que la aurora se hace mas brillante, aumenta la agitación de la aguja, y el observador, sin salir de su gabinete puede juzgar de la intensidad de aquel fenómeno por la desviación de la aguja; finalmente, cuando se forma la corona boreal, se halla precisamente su centro en el hundimiento de otra aguja imantada suspendida libremente sobre una chapa y orientada en el sentido del meridiano magnético; no está horizontal, sino inclinada hácia el polo magnético, y se llama *aguja de inclinación*. Las auroras boreales están, pues, íntimamente unidas á los fenómenos magnéticos del globo terrestre, y estaba reservado á Mr. Augusto de la Rive realizar experimentalmente los principales fenómenos de la aurora boreal sobre una bola de madera que oportunamente electrizada representaba el globo terrestre.

Casi todas las noches polares son iluminadas por auroras boreales mas ó menos espléndidas; pero á partir de mediados de enero, el crepúsculo del Mediodía viene á ser mas sensible, la aurora, anunciando ya la vuelta del sol se agranda subiendo hácia el cénit; últimamente, el 16 de febrero un segmento de disco solar semejante á un punto luminoso brilla un momento para estinguirse en seguida; pero cada medio día el segmento aumenta hasta que todo el disco se eleva sobre la tierra anunciando el fin de la noche del invierno. Alternativas de día y noche se suceden por espacio de sesenta y cinco días hasta el 21 de abril, principio de un día de cuatro meses, durante los cuales el sol se pasea en el horizonte sin caer nunca en el ocaso.

#### Constitucion física y geológica del Spitzberg.

*Spitzbergen*, montañas puntiagudas: tal es el nombre que los navegantes holandeses dieron á estas islas que acababan de descubrir; y en efecto, desde la mar no se ven mas que cimas agudas en cuanto alcanza la vista. Las montañas no son muy elevadas; su

altura varía entre 500 y 1,200 metros: por todas partes se extienden hasta la orilla de la mar, y en general solo hay una estrecha zona de tierra que forma esa orilla. En las estremidades de la isla, al Norte y al Sur, el suelo está menos accidentado, los valles son mas anchos y el pais toma el aspecto de una meseta. Tres de estas profundas y ramificadas bahías, llamadas *fjords* por los noruegos, recortan la costa occidental del Spitzberg: estas son de Norte á Sur, *Horn-Sund*, bahía del Cuerno; *Bell-Sund*, bahía de la Campana; *Jee-Sund*, bahía de los Hielos; *Cross-Bay*, bahía de la Cruz; *Kings-Bay*, bahía del Rey. La bahía de Hamburgo y la de la Magdalena, son golfos menos profundos y menos ramificados.

Todos los valles, así en el Norte como en el Sur, están ocupados por ventisqueros que descienden hasta el mar. Su longitud es variable: el mas largo que yo vi, el de *Bellsund*, tenia 18 kilómetros de longitud por 6 de latitud. El del fondo de *Magdalena-Bay*, 1,840 metros de largo, por 1,580 de ancho á la orilla de la mar. Según Scoresby, los mayores ventisqueros son los del Cabo Sur y otro al Norte de *Horn-sund* que tienen 20 kilómetros de anchura á la orilla de la mar y una longitud desconocida. Los siete ventisqueros que rodean la costa al Norte de la isla *Principe-Carlos*, tienen cada uno cerca de 4 kilómetros de anchura. Todos estos ventisqueros forman en su estremidad inferior grandes muros ó escarpas de hielo que se elevan verticalmente por encima del agua á alturas que varían entre 30 y 120 metros. Los primeros navegantes holandeses é ingleses, viendo aquellas colosales murallas de hielo que superaban la altura de los mástiles de sus naves, las llamaron *montañas de hielo* (*icebergs*), no conociendo su analogía con los ventisqueros del interior del continente. Aun conservan ese nombre, y Phipps, Parry, el mismo Scoresby ignoraban la naturaleza de aquellos rios de hielo que á su vista corrían á la mar. Cuando fui yo por la vez primera al Spitzberg en 1838, reconocí inmediatamente los ventisqueros que habia admirado tantas veces en Suiza. El origen es el mismo, las diferencias consisten en el clima, en la proximidad del mar, y en la poca elevación de las montañas del Spitzberg.

El ventisquero se forma por la acumulación de las nieves durante el invierno de los países frios en una llanura, en una depresión del terreno ó en un valle. Esta nieve se derrite parcialmente en verano, vuelve á congelarse, se derrite de nuevo, se infiltra de agua, se congela definitivamente á la entrada del invierno, y se trasforma primero en *neré*, después en hielo mas ó menos compacto, pero siempre lleno de numerosas burbujas de aire establecidas en los intersticios de la nieve. Estas masas de hielo están dotadas de un movimiento de progresión debida á su plasticidad y á la depresión de las partes superiores: este movimiento re-

posado, pero continuo, mas rápido en verano que en invierno, empuja sin cesar hácia adelante la estremidad inferior del ventisquero. En Suiza esta estremidad inferior desciende con frecuencia á los valles habitados, como Chamunix, Mont-Joie y Veni alrededor de *Mont-Blanc*; Zermatt, Saas y Gressoney alrededor de *Mont-Rose*; Grindelwald al pie de los altos Alpes de Berna. En el Spitzberg el hielo, después de un trayecto mas ó menos largo, llega al mar. Cuando la playa es rectilínea no la rebasa; pero en el fondo de una bahía cuya orilla es curva, continúa en progreso apoyándose en los lados de la bahía y avanzando por encima del agua que domina. Esto se comprende fácilmente. En verano, el agua de la mar en el fondo de las bahías se mantiene siempre á una temperatura algo superior á cero. El hielo se deshace al contacto del agua, y cuando la marea está baja se nota un intervalo entre el hielo y la superficie del agua. Entonces falta de apoyo se hunde el hielo parcialmente; bloques inmensos se desprenden, caen á la mar, desaparecen bajo el agua, reaparecen volviendo sobre sí mismos y oscilan durante algunos instantes hasta que toman su posición de equilibrio. Estos bloques desprendidos forman los témpanos flotantes. Dos veces todos los días en la baja mar y en el fondo de *Bellsund* y *Magdalena-Bay* asistíamos á estos hundimientos: un ruido comparable al de los truenos acompañaba la caída de los témpanos; el mar sublevado avanzaba hácia la costa formando un flujo de marea; el golfo se cubria de hielos flotantes que arrastrados por el reflujó salían como una armada de la bahía para ganar la plena mar, ó bien se encallaban aquí y allá en los puntos en que el agua no tenia el fondo suficiente. Los témpanos flotantes no presentaban mas que 4 ó 5 metros de altura sobre la superficie del agua, porque sus cuatro quintos están sumergidos. Los de la bahía de Baffin son mucho mas elevados; algunas veces superan la arboladura de los navíos; pero en esta bahía la temperatura de la mar está bajo cero, el hielo no se derrite al contacto del agua, desciende al fondo de la mar y las porciones que se desprenden de él son mas altas que toda la parte sumergida, la cual se destruye por fusión en las bahías del Spitzberg.

Los ventisqueros del Spitzberg son en general llanos, y rara vez presentan esas agujas, esos prismas de hielo que los viajeros admiran en el ventisquero de los *Bossons*, en el de Talefre cerca de Chamunix y otros de la Suiza. Estas superficies erizadas de agujas corresponden siempre á rápidas pendientes de hielo, que se rompe en cascada, por decirlo así, sobre planos notablemente inclinados. Si éstos se hallan en la estremidad inferior de este ventisquero, los grandes calores del estío derriten, desbastan y aguzan estas agujas y prismas que toman entonces las formas mas

pintorescas. En el Spitzberg las pendientes son débiles y uniformes, y los calores del verano insuficientes para derretir los hielos. Solo en medio del día surcan la superficie del ventisquero por pequeños hilos de agua que caen algunas veces en cascada al mar; pero cesan luego que el sol se pone ó baja la temperatura. Sin embargo, yo he visto agujas en las partes laterales del gran ventisquero de *Bellsund*; pero no existe ninguno en el de la Magdalena-Bay. Las quiebras transversales de estos ventisqueros son por lo regular muy anchas y profundas.

La gruta azulada del Arveylon abierta en el ventisquero de los Bosques, cerca de Chamunix, las de los ventisqueros de Grindelwald y Rosenlani en el cantón de Berna tan admiradas de los viajeros, son miniaturas comparadas con las cavernas abiertas en la escarpa final de los ventisqueros del Spitzberg. Un día que yo habia tomado temperaturas de la mar delante del ventisquero del *Bellsund*, propuse á los marineros que me acompañaban entrar con la embarcación en una de estas cavernas: espúseles los peligros que corríamos no queriendo intentar nada sin asentimiento de ellos, y unánimemente aceptaron la proposición. Cuando nuestro barco hubo salvado la entrada, nos hallamos dentro de una inmensa catedral gótica: largos cilindros de hielo con punta cónica descendían de la bóveda, las sinuosidades parecían otras tantas capillas dependientes de la nave principal, grandes hendiduras dividían los muros, y los intervalos llenos, simulando arcos, se alzaban hácia las cimbras; tintas azuladas bañaban el hielo y reflejaban en el agua. Los marineros, bretones todos, estaban como yo mudos de admiración, pero una contemplación muy prolongada hubiera sido peligrosa, y así muy luego salimos de aquel templo del invierno, y volviendo á bordo de la corbeta, guardamos silencio acerca de una curiosidad que hubiera sido justamente reprimida. Por la tarde vimos desde la orilla nuestra catedral de la mañana inclinarse lentamente, después desprenderse del ventisquero, abismarse en las aguas y reaparecer en mil fragmentos que la marea descendiente arrastró hácia la plena mar.

Todos los viajeros que han visto los ventisqueros de los Alpes, se han admirado del gran número de bloques de piedra que existen en su superficie. Estos bloques provienen de las montañas vecinas que se hunden en invierno y en verano y cubren de despojos el ventisquero: cuanto mas elevadas son las montañas que lo dominan, tanto mas numerosos son los despojos. Estas acumulaciones de estrelladas rocas que llaman *moraines*, no están dispersas de cualquier modo: unas forman largas series notablemente paralelas, dispuestas á lo largo de los bordes del ventisquero y son las *moraines laterales*; las otras ocupan la parte media del campo de hielo y se llaman *morai-*