

Así puede decirse que la temperatura de la zona tórrida varia de 26° 0 á 28° 5. La abundancia de selvas y la humedad tienden á enfriar el clima de un país; por el contrario la sequedad y la aridez, que es su consecuencia, tienden á aumentar el calor. Nada hay mas propio para confirmar esta asercion que el exámen del clima de una parte de las costas que el Mar del Sur baña. Desde la bahía de Cupica hasta el golfo de Guayaquil, el país está cubierto de bosques inmensos y surcado por innumerables rios, llueve casi continuamente. La temperatura media de estas húmedas regiones alcanza solo á 26° c. Partiendo de Tumbes, el terreno es extremadamente árido. En Paita comienzan los desiertos de arena de Piura y de Sechura; á la constante humedad del Chocó sucede casi súbitamente una sequedad extrema, y la temperatura media de la costa aumenta al punto de un grado centigrado. En lo que precede, he querido hablar solamente de los lugares situados en las orillas del mar, porque en el interior de las tierras, al mismo nivel, la temperatura aumenta de un modo sensible. Desgraciadamente no poseemos, por lo que hace á la banda ecuatorial del continente americano, ninguna observacion hecha en las llanuras situadas al este de las Cordilleras. A pesar de una elevacion de mas de 200 metros el valle superior del Magdalena, por ejemplo, ofrece una temperatura media igual á la de Cartagena, y por consiguiente superior á la de Guayaquil y de Tumaco.

Temperaturas medias observadas á diferentes alturas en las Cordilleras.

La temperatura en la atmósfera baja rápidamente con la altura. Los lugares situados en las montañas poseen un clima tanto mas riguroso, cuanto mayor es su elevacion. Bajo el ecuador mismo la altura modifica de tal modo el clima, que la estancia de Antisana, cuya latitud no llega á 1° sur, pero cuya elevacion es de mas de 4000 metros, presenta una temperatura media que no difiere mucho de la de San Petersburgo. A su inmediacion pero mas arriba, pasa la linea equinoccial por la cima del Cayambe ó Cayambur, cubierta de una inmensa planicie de nieve.

Hay varias hipótesis para explicar la causa del frio que reina

sobre las montañas elevadas, la opinion mas generalmente adoptada hoy entre los físicos lo atribuye al efecto simultáneo de muchas causas. La que influye mas es, segun parece, la grande capacidad para el calor que el aire de las regiones bajas adquiere cuando se dilata elevándose en las regiones elevadas. Se cree tambien que la irradiacion nocturna debe ser mas libre, y por tanto mas intensa, en el seno de una atmósfera enrarecida. Sin embargo, limitándome á las observaciones que me son propias y que he hecho en las Cordilleras, pienso que esta causa de enfriamiento no es mucho mas enérgica en las montañas elevadas que en las llanuras. Otros opinan que el frio de las altas montañas es ocasionado, en parte á lo ménos, por la mayor distancia del fuego central, y aunque esta opinion tiene poco séquito, debo decir que las experiencias hechas en la Nueva Granada, en las minas de Marmato, parecen indicar que esta causa no tiene una influencia apreciable.

La montaña metalífera de Marmato es tan escarpada, que puede considerarse como una inmensa muralla de syenita porfidítica. A diferentes alturas se penetra en su interior por medio de galerías horizontales. En una de estas galerías, llamada la Cruzada, el suelo tiene una elevacion absoluta de 1460 metros. La temperatura media de la entrada de la galería es de 20° centigrados: entrando en ella se observa un aumento de temperatura de cerca de 1° por 33 metros de distancia, y digo cerca porque este aumento no es regular, sino que parece subordinado al grueso de la roca que cubre la galería, y varia, por decirlo así, con el relieve de la superficie del terreno. Sin embargo, á la época en que habitaba yo estas minas los operarios trabajaban ya en una atmósfera cuya temperatura era casi igual á la del nivel del mar. Las observaciones recogidas en la Nueva España por M. de Humboldt son todavía mas notables. Las minas de Guanajuato tienen una temperatura media en su superficie de 16°. Los mineros que trabajan en estas minas á una profundidad de 522 metros, sufren ya un calor de 36° 8, y sin embargo todavía el piso en que trabajan tiene una elevacion de mas de 1500 metros sobre el nivel del océano.

Los lugares que pertenecen á una cadena de montañas ofrecen á menudo climas diversos á iguales alturas. La que corres-

ponderia á una estacion perfectamente aislada se modifica necesariamente por una multitud de causas que es fácil enumerar. Así la irradiacion de las planicies que han absorbido calórico, la naturaleza del terreno, la abundancia de bosques, la humedad ó la aridez del suelo, la vecindad de los nevados, la acumulacion de las nubes, etc., son otras tantas causas que tienden á modificar el clima de los lugares situados sobre la masa sólida del globo que habitamos. En las Cordilleras se observa que las habitaciones que se hallan en la orilla de las planicies elevadas tienen un clima mas frio que las del interior aun cuando no haya diferencia de nivel. Facatativá, por ejemplo, situado á la extremidad occidental de la planicie de Bogotá, tiene una temperatura de $13^{\circ} 1$, mientras que la de Bogotá, á la misma altura, pero á una distancia de 21 millas en el interior, es ya de $14^{\circ} 3$.

Terminaré esta memoria con un cuadro de las temperaturas medias de los lugares situados á diferentes alturas en las Cordilleras intertropicales. He creído que debia indicar al mismo tiempo la naturaleza geológica del terreno, y el aspecto físico del pais. Se advertirá que las regiones secas y áridas son, á altura igual, mas calientes que las que estan rodeadas de bosques. Así es que Quito, Riobamba, Latacunga y Ambato, aunque mas altos que Bogotá, Puracé, Santa Rosa, Paispamba gozan sin embargo de un clima mas suave.

La constitucion geológica de un pais parece que no tiene una influencia notable sobre el clima, ni tampoco la proximidad de los volcanes activos. Así es que Puracé, Pasto, Cumbal, que están dominados por volcanes inflamados, tienen una temperatura que no es superior á la de Bogotá, Santa Rosa de Osos, Paramo de Hervé, lugares situados en terrenos que no tienen nada de volcánicos.

En cuanto á la temperatura del límite inferior de las nieves permanentes bajo el Ecuador, he adoptado la de $1^{\circ} 5$ cent. dada por M. de Humboldt. Con la esperanza de recoger algunos datos sobre la temperatura de los nevados, subí á muchos: en el Antisana á una altura de 5460 metros, descubrí una caverna en el hielo, mas el suelo era tan movedizo que no me pareció prudente entrar solo, y el Indio que me acompañaba y que hubiera podido retenerme con una cuerda, fué atacado súbitamente de

vértigo, con frecuentes pulsaciones, rostro encendido y los ojos dislocados. Apenas pude observar mi termómetro en un agujero de 14 pulgadas de hondo en la entrada de la caverna; la temperatura que él indicó fué un grado y siete décimos bajo cero, — $1^{\circ} 7$, mientras que otro termómetro al aire libre y á la sombra indicaba al mismo instante cero.

Me propuse subir por segunda vez al Antisana, y hacer otra tentativa para penetrar en la caverna, pero aquella misma noche quedamos ciegos, el coronel Hall que se habia quedado sobre la plaza nevada, el Indio, un negro que cargaba el barómetro y yo.

Después de mi curacion, hice algunas excursiones sobre los nevados, pero nunca tuve la fortuna de hallar como en el Antisana un lugar á propósito para determinar la temperatura media. El 16 de diciembre de 1831 subí en el Chimborazo á una altura de 6000 metros, el agua de la nieve que se derretia mojaba hasta cierta profundidad la demas nieve porosa de que estaba cubierta la roca en que estábamos parados. Por tanto á un pié de profundidad el termómetro señalaba cero como en la superficie. La temperatura del aire á la sombra de una roca de traquita era de 7° cent. A esta enorme elevacion no sufrimos sin embargo ninguno de los accidentes á que estan expuestos los viajeros que suben á las montañas y que nosotros habiamos padecido en el nevado de Cotopaxi. Mi pulso, así como el del coronel Hall, que me acompañaba siempre, señalaba 106 pulsaciones por minuto ¹.

¹ Las experiencias de M. Boussingault, repetidas después en Egipto y en la India, no han dado los mismos resultados, seria pues conveniente repetir las en la zona equinoccial de América en lugares en que se haya fijado la temperatura media del aire en virtud de muchas observaciones, pero no descuidando las precauciones que él indica y que quizá no tomaron los observadores ingleses.

Todos estos lugares estan comprendidos entre el 11° grado de latitud Norte y el 5° de latitud Sur.

LUGARES.	Elevación metros.	Temperatura media.	Naturaleza del terreno.	Notas.	OBSERVADORES.
Cumaná.	0	27,5		Terreno árido, Mar del Norte.	Humboldt.
La Guaira.	0	27,0	Micaequisto.	Al pié de montañas altas.	Rivero y Boussingault.
Río de Itacha.	0	28,1	Terreno de acarreo; aluvion.	Arenas.	Coronel Francisco Hall.
Santa Marta.	0	28,5	Esquisto amfibólico.	Suelo cubierto de arena blanca.	Boussingault.
Barranquilla.	0	27,9	id.	Boca del Magdalena.	Coronel Hall.
Cartagena.	0	27,5	Conglomerado madreporico.	Pais pantanoso.	Boussingault.
Panamá.	0	27,2	Esquisto micaceo.	Selvas, Mar del Sur.	Hall.
Tumaco.	0	26,1	Acarreo.	Selvas, húmedo.	Boussingault y Acosta.
Guayaquil.	0	26,0	Caliza terciaria.	Muy húmedo cub. de bosques.	id.
Paita.	0	27,1	Acarreo.	Pais seco, no llueve jamas.	id.
Esmeraldas.	42.	27,6	id.	Selvas extensas.	Hall.
Barranca Nueva.	169	27,5	Arenisca.	Orilla del Magdalena.	Boussingault.
San Carlos.	180	26,1	Terreno aluvial platinifero.	Venezuela, llanos.	Rivero y Boussingault.
Novita (Chocó).	208	27,7	Arenisca.	Selvas, rios.	Boussingault.
Honda.	216	27,2	id.	Orillas del Magdalena.	id.
Girama.	390	25,8	id.	Llanos del Meta.	Humboldt.
Tomopendá.	393	27,7	Acarreo.	Río de Amazonas.	Boussingault.
Tocaima.	426	26,8	Mica esquisto.	Magdalena, desmontes.	Hall.
Estanque.	432	26,6	Arenisca.	Río Chama.	Rivero, Roulin, Boussingault.
San Marín.	439	25,5	Gneiss.	Llanos del Meta.	Rivero y Boussingault.
Maracá.	465	26,1	Esquisto arcilloso.	Lago Tacarigua.	Boussingault.
Haguait (Chocó).	488	26,0	Gneiss.	Bosques extensos.	Rivero y Boussingault.
Valencia.	519	25,0	id.	Llanos.	Caldas.
Neva.	522	25,6	Acarreo.	Orillas del Magdalena.	Rivero y Boussingault.
Barquisimelo.	548	25,4	id.	Llanuras áridas.	Boussingault.
Mariquita.	561	25,6	Gneiss: granito.	Valle del Magdalena.	Rivero, Boussingault y Hall.
Victoria.	583	25,0	Grunstein.	Valles de Aragua.	Boussingault.
Alto de Mombú.	629	25,3	Syenita.	Chocó, selvas.	id.
Antioquia.	629	24,4	Arenisca.	Valle del Cauca.	Rivero y Boussingault.
Tocuyo.	735	25,0	id.	Venezuela.	id.
Trujillo.				Venezuela.	id.

Tambo de la Orqueta.	735	25,0	Esquisto arcilloso.	Chocó: Selvas.	Boussingault.
San Gerónimo.	753	24,0	Syenita.	Pais montuoso.	Boussingault.
Trujillo.	832	21,0	Arenisca.	Venezuela.	Rivero y Boussingault.
Villeta.	839	25,5	Esquisto arcilloso.	Valle estrecho y árido.	Boussingault.
Chami en el Río.	901	22,5	id.	Selvas de Chocó.	id.
Caracas.	936	21,9	Granito, Gueiss.	Pais de bosques.	Hall, Rivero y Boussingault.
Roldanillo.	958	24,4	Grunstein.	Valles del Cauca.	Boussingault.
Carriago.	979	24,5	Grunstein y acarreo.	id.	id.
Buga.	985	24,4	Syenita aluvial.	id.	id.
Toro.	989	24,4	Grunstein.	id.	id.
El bordo.	1011	23,8	id.	id.	id.
La Mojara.	1018	24,6	id.	Valle de Patia.	id.
Guaduas.	1022	23,8	Arenisca.	id.	id.
La Plata.	1048	23,7	id.	Valle estrecho.	Caldas.
Anserma Nuevo.	1050	23,7	Mica Esquisto.	Al pié de la Cordillera.	Boussingault.
Llano Grande.	1085	23,1	Acarreo, aluvion.	Llano.	id.
El Palo.	1111	23,3	id.	Valle del Cauca.	id.
Carache.	1177	21,3	id.	id.	id.
Juanambú.	1179	21,7	Pórfido de acarreo.	Provincia de Pasto.	id.
Vega de Supia.	1225	21,5	Syenita porfidítica.	Pais de bosques húmedo.	id.
Somberrillo.	1271	20,6	Conglomerado de pómeq.	Pais árido.	id.
Ybagué.	1323	21,8	Granito.	Al pié de montañas elevadas.	id.
Hacienda del Rodeo	1341	20,5	Grunstein.	Colina cerca de Anserma.	id.
Arma.	1418	20,5	Syenita porfidítica.	Pais de bosques.	id.
Marmato.	1426	20,4	id.	Region de bosques.	id.
Mandira.	1427	23,6	Grunstein.	Colinas desmontadas.	id.
La Cañada.	1517	21,2	Conglomerado porfidítico.	Planicie cerca de Juanambúa.	id.
La Orqueta.	1520	19,2	Syenita porfidítica.	Bosques de Patia.	id.
Medellin.	1547	20,5	id.	Planicie estensa.	id.
Mérida.	1619	22,0	Arenisca.	id.	Rivero y Boussingault.
Cabullo, venia.	1637	19,4	Grunstein.	Llanos de Quilichao.	Boussingault.
Rodeo, Supia.	1709	19,2	Syenita porfidítica.	Selvas.	id.
Estrella (Antioquia).	1721	18,8	Syenita porfidítica.	Pais montuoso.	Restrepo.

LUGARES.	Elevación metros.	Temperatura media.	Naturaleza del terreno.	Notas.	OBSERVADORES.
Quinchía.	1776	18,8	Id.	Bosques.	Boussingault.
Anserma viejo.	1788	17,5	Id.	Id.	Id.
Venta de Berruecos.	1789	17,8	Id.	Id.	Id.
Popayán.	1809	17,5	Traquita.	Domina la hoya de Supia.	Id.
Rio Suco, (Supia).	1818	19,9	Syenita porfídica.	Cerca de Pasto.	Id.
Ortega.	1836	19,9	Traquita.	Bosques cerca del Tunguragua.	Boussingault.
Baños.	1909	16,7	Traquita.	Bosques.	id.
Azulral del Quindío.	1977	16,1	Mica esquistoso: traquita.	Bosques.	id.
El Cedrito (Hervé).	2001	19,5	Mica esquistoso.	Sabanas.	id.
Suatá.	2019	20,0	Caliza negra.	Suelo árido.	id.
Loja (Ecuador).	2033	18,0	Mica esquistoso.	Colinas, desmontes.	id.
Lamenga.	2101	17,5	Traquita.	Cerros sin bosques.	Humboldt.
Aguadas.	2198	16,5	Syenita.	Vegetación activa.	Boussingault.
Zotará (Popayán).	2256	16,2	Traquita.	Bosques.	id.
Almaguer.	2260	17,0	Traquita.	Suelo árido.	Humboldt.
Ybarra.	2276	17,2	Traquita.	Pais descubierta.	Boussingault.
Pamplona.	2311	16,5	Granito.	En un boqueron.	Boussingault.
La Baja.	2353	15,0	Syenita porfídica.	Seco y árido.	id.
Alausí.	2430	15,0	Arenisca y caliza.	Suelo árido, cerca de Quito.	id.
Ubita (Socorro).	2435	16,5	Traquita.	Bosques.	id.
La Chorrera.	2493	16,1	Traquita.	Pais árido: arena.	Rivero y Boussingault,
Sonson (Antioquia).	2535	14,0	Syenita.	Planicie extensa.	Restrepo.
Pelileo.	2541	15,4	Esquistoso micáceo.	Pequeña planicie aislada.	Boussingault.
Ubaté.	2562	15,5	Arenisca.	Planicie extensa.	id.
Santa Rosa de Osos.	2579	14,3	Syenita.	Valle rodeado de Bosques.	Humboldt.
Chiquinquira.	2597	16,0	Arenisca.	Rodeado de bosques húmedos	Boussingault.
Pasto.	2616	14,7	Traquita.		
Cuenca.	2632	15,6	Arenisca.		
Paispamba.	2634	13,0	Traquita.		

Bogotá.	2641	14,5	Arenisca.	Planicie extensa.	Rivero, Boussingault y Caldas.
Puracé.	2651	13,1	Traquita.	Costado de la cordillera.	Boussingault.
Ambato.	2679	16,1	Arena volcánica.	Terreno muy árido.	id.
Muequisa.	2701	13,5		Cerca de Yachanquer, bosques.	id.
Guaranda.	2722	15,0	Mica esquistoso.	Bajada del Chimborazo.	Hall.
Santa Rosa.	2744	14,4	Arenisca.	Planicie extensa.	Boussingault.
San Pablo.	2772	14,0	Traquita.	Dehesas.	id.
Tunja.	2810	13,7	Arenisca.	Planicie extensa.	id.
Cajamarca (Perú).	2860	16,0		Planicie árida.	Humboldt.
Latacunga.	2861	15,5	Conglomerado de Pómex.	Planicie árida arenosa.	Boussingault.
Riobamba.	2870	16,4	Suelo arenoso	Terreno estéril.	id.
Quito.	2910	15,2	Traquita.	Planicie extensa.	id.
Tusa.	2943	11,0	Id.	Rodeado de bosques y montañas.	id.
Chita.	2970	12,0	Arenisca y calizo.	Rodeado de altas montañas.	id.
El Guayo (Riobamba).	2971	11,0	Traquita.	Sierra de Mérida.	Hall y Boussingault.
Muechies (pueblo).	2991	14,4	Arenisca.	Planicie árida, arena blanca.	Boussingault.
Pucará cerca de Ibarra.	2995	14,7	Conglomerado traquítico.	Potreros.	id.
Tulcan (pueblo).	3019	12,9	Traquita.	Vegetación activa.	Caldas.
Malvasa (cerca de Pop.)	3040	12,4	Mica esquistoso.	Terreno húmedo, frailejon.	Boussingault.
Tuquerres (aldea).	3107	10,0	Traquita.	Al pie de la Cordillera.	id.
Piñanura.	3155	11,1	Id.	Al pie del Cotopaxi, árido.	id.
Callo (ruinas).	3160	12,2	Id.	Rodeado de bosques.	id.
Páramo de Hervé.	3167	10,3	Mica esquistoso.	Rodeado de altas montañas.	id.
Vetas.	3218	9,5	Syenita porfídica.	Planicie extensa.	id.
Cumba (aldea).	3219	10,7	Traquita.	Cima de la cordillera de Chita.	id.
Alto de Salado.	3426	8,5	Arenisca.		Humboldt.
Los Páramos.	3500	8,5			id.
Lisco, hacienda.	3548	8,9	Traquita.	Cerca de Quito.	id.
Pantano de Vargas.	3672	8,3	Id.	Al pie de Tolima.	id.
Estancia de Antisana.	4072	4,4	Id.	Cerca de Quito.	id.
Azulral de San Juan.	4119	3,9	Id.	Pico de Tolima.	id.
Límite de la nieve perm.	4800	1,6			Humboldt.
Nevado de Antisana.	5460	1,7			Boussingault.