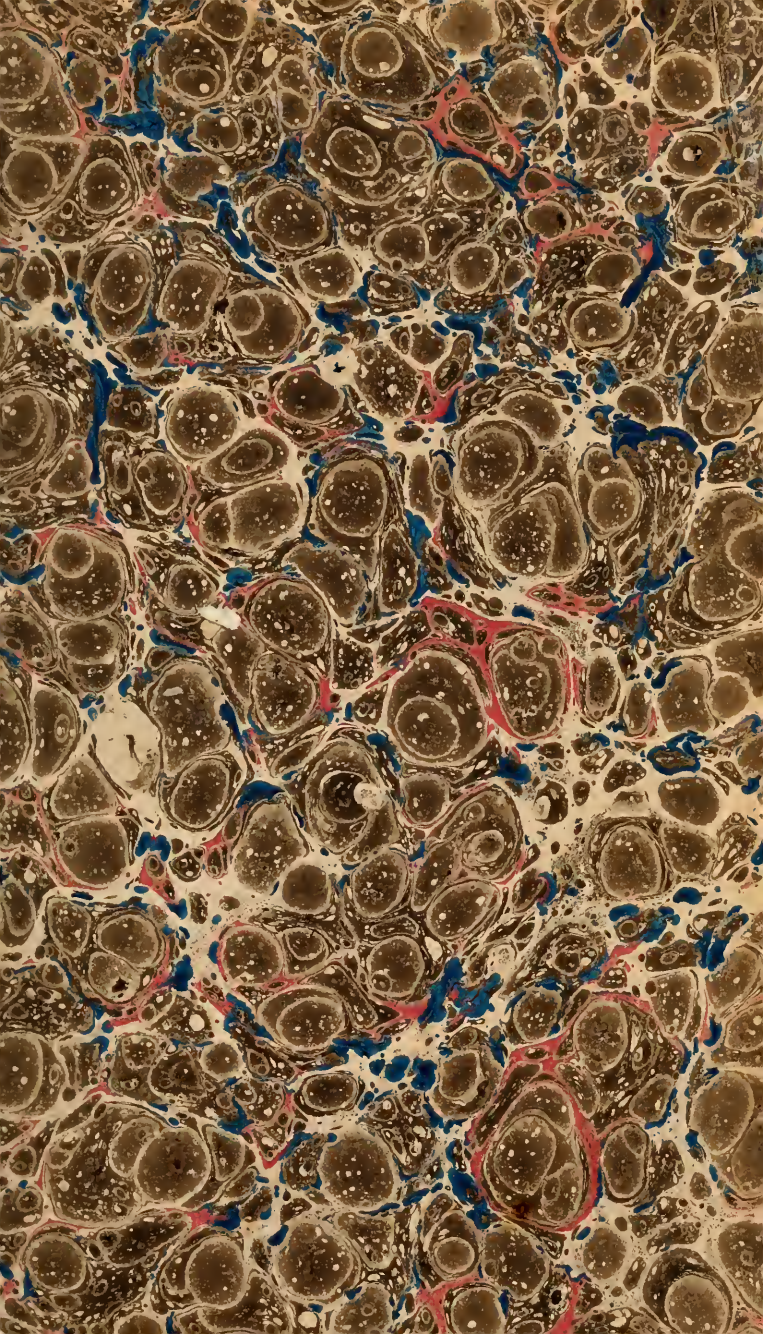
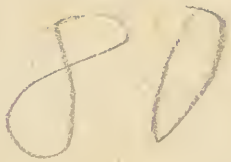
Northeastern University
Library





80

VIAGE

Á LAS REGIONES EQUINOCCIALES

DEL

NUEVO CONTINENTE.

V.

DE LA IMPRENTA DE POCHARD.

VIAGE

Á LAS

REGIONES EQUINOCCIALES

DEL

NUEVO CONTINENTE,

HECHO EN 1799 HASTA 1804,

POR AL. DE HUMBOLDT Y A. BONPLAND,

REDACTADO POR ALEJANDRO DE HUMBOLDT;

CONTINUACION INDISPENSABLE

AL

ENSAYO POLÍTICO

SOBRE EL REINO DE LA NUEVA ESPAÑA,

POR EL MISMO AUTOR.

CON MAPAS GEOGRAFICOS Y FISICOS.

TOMO QUINTO.

PARIS,

EN CASA DE ROSA, CALLE DE CHARTRES, Nº 12,
Antes gran patió del Palacio Real, y calle de Montpensier, nº 5.

1826.

918.6042
E
.2216
H86
1826
v.5

VIAGE

Á LAS REGIONES EQUINOCCIALES

DEL

NUEVO CONTINENTE.

LIBRO NONO.

CONTINUACION AL CAPÍTULO VEINTE Y SEIS.

Posibilidad y medio de hacer canales, para facilitar las comunicaciones entre las diversas provincias que componen la república de Colombia. — Bosquejo de un cuadro geognóstico de la América meridional, al norte del Rio de las Amazonas y al este del meridiano de la Sierra Nevada de Mérida.

El gobierno de Colombia, que ha recibido, hace poco, excelentes barómetros de la construccion de M. Fortin, podrá hacer preceder las nivelaciones geodésicas, siempre lentas y costosas, por nivelaciones barométricas, cuya precision es

extrema bajo la zona tórrida. Me he asegurado que pueden pasarse en estas comarcas de algunas observaciones correspondientes, á causa de la maravillosa regularidad de las variaciones horarias, sin temer errores de 4 á 5 toesas. Los puntos que merecen ser mas atentamente examinados son los siguientes: el *istmo de Huasacualco*, entre el orígen de los rios Chimalapa y el del Paso; el *istmo de Nicaragua* [1], entre el lago de

[1] Si no se tratase aquí sino de canales de grande y de pequeña navegacion, aptos para vivificar el comercio interior, hubiera debido nombrar igualmente las costas de Verapaz y de Honduras. En el meridiano de Sonsonate, el *Golfo Dulce* entra mas de 20 leguas en las tierras, de suerte que la distancia del pueblo de Zacapa (en la provincia de Chiquimala, cerca de la extremidad meridional del Golfo Dulce), de las costas del Océano Pacífico, no es sino de 21 leguas. Los rios del norte se aproximan á las aguas que las Cordilleras de Izalco y de Sacatepeques vierten en el Mar del Sur. Al este del *Golfo Dulce*, en el partido de Comayagua, se hallan el Rio Grande de Molagua ó *Rio de las bodegas de Gualan*, el rio Camalecon, el Ulua y el Lean, que son navegables, para grandes piraguas, una distancia de 30 40 leguas en el interior de las tierras. Es muy probable que la Cordillera que forma aquí la punta de particion entre los dos mares esté

este nombre y los volcanes aislados de Granada y de Bombacho; el *istmo de Panamá*, entre la Venta de Cruces y el puerto de Panamá, entre el Rio Trinidad y el rio Caimito, entre la bahía de Mandinga y el Rio Juan Diaz, entre la ensenada de Anachacuna (al oeste del cabo Tiburon) y el golfo de San Miguel, en que se pierde el rio Chucunque ó Tuyra; *el istmo de Cupica*, entre la costa del Mar del Sur y el desaguadero del rio Naipi con el Atrato; en fin *el istmo del Choco*, entre el rio Quibdo, desaguadero superior del Atrato, y el Rio San Juan de Charambira. Personas ejercitadas en las observaciones precisas y simplemente provistas de barómetros, de instrumentos de reflejo y de guardatiempos, ó sean cronómetros, podrian en pocos meses resolver unos problemas que interesan hace muchos siglos á todos los pueblos

dividida por algunos valles transversales. La interesante obra que el Sr Juarros ha publicado en Goatemala nos enseña que el hermoso valle de Chimaltenango da á un tiempo sus aguas á las costas meridionales y septentrionales. Barcos de vapor avivarán algun dia el comercio sobre los rios Molagua y Polochic.

comerciantes de los dos mundos. Si en la enumeracion de las comarcas que ofrecen ventajas para la union de los dos mares, no he pasado en silencio el istmo del Choco, es decir, el terreno de fango platinífero que se extiende desde el Rio de San Juan de Charambira hasta el del Quibdo, es porque este punto es el único en que, desde 1788, existe una comunicacion entre el Océano Atlántico y el Mar del Sur. El pequeño canal de la Raspadura, que un fraile, cura de Novita, hizo abrir por los Indios de su parroquia en un barranco periódicamente lleno por las inundaciones naturales, facilita la navegacion interior sobre 75 leguas de largo entre la embocadura del Rio de San Juan sobre Neconama y la del Atrato, que tiene tambien los nombres de Rio Grande del Darien, Rio Dabeiba y Rio del Choco [1]. Es

[1] Podria añadir el sinónimo de San Juan (del Norte) si no temiera hacer confundir el Atrato con el Rio San Juan (de Nicaragua) y el Rio San Juan (de Charambira). El Rio Dabeiba viene del nombre de una muger guerrera que reinó, segun los primeros escritores de la conquista, en las regiones montañosas entre el Atrato y el orígen del rio Sinu (Zenu), al norte de la ciudad de Antioquía. Segun la obra de Petrus,

por esta via por donde, en las guerras que han precedido á la revolucion de la América española, han llegado á Cartagena de Indias considerables cantidades de cacao de Guayaquil. El canal de la Raspadura, cuyas primeras nociones en Europa creo haberlas dado yo, solo ofrece paso á pequeños barcos, pero podria fácilmente ensancharse [1] si se le reuniesen los riachuelos

martir de Anghiera (*Oceánica*, pág. 52), esta muger estaba confundida en una fábula mitológica local con una deidad de las altas montañas que lanzaba los rayos. Reconócese en nuestros dias el nombre de Dabeiba en el de los montes Abibe ó Avidi dado á los *Altos del Viento*, por 7° 15′ de latitud al oeste de la boca del Espíritu Santo ó de las orillas del Caura. ¿Cual es el volcan de Ebojito que La Cruz y Lopez colocan en comarcas casi desiertas entre el Rio San Jorge y los manantiales del rio Murri, afluente del Atrato? La existencia de este volcan me parece muy dudosa.

[1] *Relacion del estado del nuevo reino de Granada, que hace el arzobispo obispo de Córdova á su sucesor el exc.^{mo} S.^r fray don Francisco Gil y Lemos*, 1789, fol. 68 (manuscrito extendido por el secretario del arzobispo virey, don Ignacio Cavero). *Representacion que dirigió don José Ignacio Pombo al consulado de Cartagena, el 14 de mayo 1807, sobre el reconocimiento del Atrato, Sinu y San Juan,*

conocidos con los nombres del Caño de las Animas, del Caliche y de Aguas Claras. Recipientes

fol. 38 (manuscrito). La barranca de la Raspadura (ó de Bocachica) no recibe hoy dia sino las aguas de Quebradas, de Quiadocito, de Platinita y del Quiado. Segun las nociones que he adquirido (en Honda y en Vilela, cerca de Cali), de personas empleadas en el comercio (rescate) de la pólvora de oro del Choco, el rio Quibdo, que comunica con el canal de la Mina de Raspadura, se reune cerca del pueblo de Quibdo (vulgarmente llamado Zitara) con el Rio de Zitara y el rio Andagueda; pero, segun una carta manuscrita que acabo de recibir del Choco, y en la que el canal de la Raspadura (latitud, 5° 20′) junta igualmente el Rio San Juan y el rio Quibdo, poco mas arriba de la Mina de las Animas, el pueblo de Quibdo está colocado en el confluente del pequeño rio de este nombre con el rio Atrato, que 3 leguas mas arriba ha recibido, cerca de Lloro, el rio Andagueda. Desde su embocadura (lat. 4° 6′) al sur de la punta de Charambira, el grande Rio de San Juan recibe sucesivamente, subiendo hácia el N. N. E., el rio Calima, el Rio del Nó (arriba del pueblo de Noanama) el rio Tamana, que pasa cerca de Novita, el rio Iro, la Quebrada de San Pablo, y en fin, cerca del pueblo de Tado, el Rio de la Platina. La provincia del Choco no es habitada sino en los valles de estos rios: tiene tres comunicaciones de comercio, al norte con Cartagena, por el Atrato, cuyas orillas estan enteramente desiertas

ó arcas de agua y regueros alimenticios se establecen fácilmente en un pais como el Choco, en que llueve durante todo el año, y donde el trueno se hace oir todos los dias. No habiéndose publicado las observaciones barométricas

desde los 6° 45′ de latitud; al sur con Guayaquíl; y, antes de 1786, con Valparaiso, por el Rio San Juan; al este, con la provincia de Popayan, por el Tambo de Calima y por Cali. Hay del Tado á Noanama, bajando el Rio San Juan, un dia de camino; de Noanama al Tambo de Calima (lat. 4° 12′), 4 dias; y de este á Cali (lat. 3° 25′), en el valle del Caura, 5 dias, durante los que se atraviesa el Rio Dagua ó de San Buenaventura y la cordillera occidental de los Andes de Popayan. He entrado en estos pormenores de localidad, porque las cartas confunden el barranco de la Raspadura, que sirve de canal, con los *portages* ó *arrastraderos* de Calima y de San Pablo. El arrastradero de San Pablo conduce tambien al rio Quibdo, pero algunas leguas mas arriba que la embocadura del canal de la Raspadura. El camino de este arrastradero de San Pablo es el que toman los géneros que se envian de Popayan por Cali, Tambo de Calima y Novita, al *Choco del norte*, es decir á Quibdo (*Restripo Est. de Colombia* en 1823, pág. 24). El geógrafo La Cruz llama todo el istmo entre los manantiales del rio Atrato y del Rio San Juan: *Arrastradero del Toro*. (Sobre la altura de la *zona de oro*, véase *Semanario de S. Fe*, tom. 1, pág. 19.)

del Sr de Caldas, ignoramos el punto de altura de particion entre San Pablo y el rio Quibdo : sabemos solamente que algunas lavaduras de oro se elevan en estos distritos hasta 360 á 400 toesas sobre el nivel del Océano, y que jamas se encuentran á menos de 50 toesas. La posicion del canal, en el interior del continente, su considerable distancia de las costas y los raudalitos y chorreras frecuentes de los rios que es preciso subir y bajar para llegar de un mar á otro, desde el puerto de Charambira hasta el golfo del Darien, son obstáculos muy difíciles de vencer para establecer por medio del Choco una línea de navegacion oceánica. Esta línea de navegacion, sin dar lugar al paso de goletas de gran porte, no será menos digna de la atencion de una sabia administracion, pues que en ella vivificará el comercio interior entre Cartagena y la provincia de Quito, y entre el puerto de Santa Marta y el Perú. Al fin de esta discusion harémos notar que jamas el ministerio de Madrid ha mandado al virey de la Nueva Granada tapar ó cubrir el barranco de la Raspadura, ni castigar con pena de muerte á los que res-

tableciesen un canal en el Choco, como se asegura en una obra que se ha publicado últimamente. Esta desconfiada política recordaria, es verdad, la órden dada al virey, durante mi permanencia en América, de hacer arrancar las viñas en las provincias internas; pero el odio que se tenia al cultivo de las viñas en las colonias se debia á la influencia de algunos negociantes de Cádiz, zelosos de lo que llamaban el antiguo monopolio, al paso que un pequeño barranco ó canal que atraviesa los bosques del Choco ha escapado mas fácilmente á la vigilancia del ministerio y á la envidia de la metrópoli.

Despues de haber examinado las localidades de los diferentes puntos de particion, segun los imperfectos informes que he podido reunir hasta aquí, falta probar por la analogía de lo que los hombres han ejecutado en el estado de nuestra civilizacion moderna, y la posibilidad de realizar una union oceánica en el nuevo mundo. A medida que los problemas se hacen mas complicados y que dependen de un gran número de elementos variables por su naturaleza, es mas difícil fijar el *maximum* de los

esfuerzos que la inteligencia y el poder físico de los pueblos estan en estado de ejercer. Durante millares de años, desde la desconocida época de la construccion de las pirámides de Gizen hasta la de nuestras flechas ó agujas góticas y de la cúpula de San Pedro, no han elevado los hombres edificio alguno que exceda de 450 pies; ¿pero se atreveria á concluir de este hecho que la arquitectura moderna no pueda pasar una altura que apénas iguala cuarenta veces á la de los edificios que construyen las hormigas blancas? Si no se tratase mas que de canales de seccion media, que solo tuviesen de 3 á 6 pies de profundidad, y no sirviesen sino á la navegacion interior, podria citar canales ejecutados hace mucho tiempo que traspasan picos de montañas de 300 á 580 pies de altura [1]. La Ingla-

[1] Hé aquí los datos parciales para diez canales colocados segun el órden de la altura de particion.

NOMBRES DE LOS CANALES.	Elevacion de los puntos de division en pies de rey.
Canal del Languedoc ó *del Mediodia.* (Largura, 122,480 toesas; profundidad media, 6 pies 2 pulg.; número de esclusas, 62; gastos de construcion, del	

terra sola, cuyos canales tienen una largura de 584 leguas marinas, tiene 19 que atraviesan

CONTINUACION DE LOS NOMBRES DE LOS CANALES.	Elevacion de los puntos de division en pies de rey
tiempo de Luis XIV, cerca de 16,280,000 francos, al curso actual de la moneda, 33 millones de francos.) G. N.	582
Canal de Leominster. (Largura, 37,745 toesas; gastos, 14 millones de francos.) P. N.	465
Canal de Huddersfield. (Largura, 15,900 toesas; gastos, 6 ½ millones de francos.) P. N.	409
Canal de Leeds y Liverpool. (Larg., 106,700 toesas; número de esclusas, 91; gastos, 14,400,000 francos.) G. N.	404
Canal del Centro, entre la Saona y el Loira. (Largura, 58,300 toesas; profundidad, 5 pies, número de esclusas, 80; gastos, 11 millones de francos.) G. N.	403
Canal del Grande Trunk ó *de Trente* y *Mersey.* (Largura, 272,000 toesas; profundidad, 4 á 5 pies, número de esclusas, 75; gastos, 9 millones de francos.) G. N.	382
Canal de Grande Union. (Largura, 74,400 toesas; profundidad, 4 pies 3 pulgadas; número de esclusas, 101; gastos, 48 millones de francos.) G. N.	370
Canal de Briare, construido en 1642, el mas antiguo de los canales de punto de division. (Largura,	

los puntos de division entre los rios de las costas orientales y occidentales. Los ingenieros hace largo tiempo que han mirado tan poco 582 pies, es decir, la altura del bief de distribucion de Naurouse al canal del Mediodia, como el *maximum* que se pueda razonablemente esperar en este género de construccion hidráulica, que M. Perronet, hombre célebre, consideró como muy practicable el proyecto del canal de

CONTINUACION DE LOS NOMBRES DE LOS CANALES.	Elevacion de los puntos de division en pies de rey.
14,500 toesas; profundidad, 4 pies; número de esclusas, 40; gastos, 10 millones de francos. G. N.	243
Canal de Forth y Clyde. (Largura, 34,000 toesas; profundidad, 7 ½ pies; número de esclusas, 39; gastos, 10 millones de francos.) G. N.	155
Canal Caledonio. (Largura 18,500 toesas; número de esclusas, 23; profundidad, 18 pies 9 pulgadas; gastos 19 millones de francos.) G. N.	88

Se ha añadido las iniciales de las palabras *grande* y *pequeña navegacion*, para distinguir los canales que, segun el uso ingles, se clasifican así. Las esclusas de primera clase tienen á lo menos 64 pies de largura y 14 de anchura; las esclusas de segunda clase tienen tambien 64 pies de largura, pero solo 7 pies de anchura. El punto de division del *canal de Monsieur* tendrá 190 pies sobre el nivel del Rhin.

la Borgoña, entre la Yona y la Saona, que debia traspasar (cerca de Pouilly) una altura de 621 pies sobre las bajas aguas de la Yona. Combinando los planos inclinados y los caminos de hierro con las líneas de navegacion, se ha conseguido conducir en el canal de Monmouthshire barcos á una elevacion de mil pies; pero semejantes obras, importantes por la prosperidad del comercio interior de un pais, constituyen poco lo que podria llamarse *canales de navegacion oceánica.*

En la discusion que nos ocupa en este momento se trata de comunicaciones de mar á mar por barcos que su forma y su tonelage hagan aptos al comercio de las Indias y de la China. Luego la industria de los pueblos de Europa nos ofrece ya dos ejemplos de estas comunicaciones oceánicas ejecutadas sobre una muy grande escala, una en el canal del Eyder ó del Holstein, y otra en el canal Caledonio. La primera de estas obras, construida de 1777 á 1784, reune el Mar Báltico al Mar del Norte entre Kiel y Tonningen, no teniendo mas que seis cedazos de esclusas, y pasa por encima de un suelo

de 28 pies. Separa de la Alemania la parte continental de la Dinamarca y hace inútil, para barcos de un porte mediano, los pasos por lo comun peligrosos del Categat y del Sund. Recibe barcos de 140 á 160 toneladas [1] que vienen de los puertos de Rusia y de Prusia, y que van á Inglaterra, al Mediterráneo, á Filadelfia, á la Habana y aun á la costa occidental de Africa. El calado de agua de estos barcos no es sino de ocho á diez pies [2]. Construidos generalmente en Holanda ó en el Mar Báltico, tienen las varengas muy chatas, y por consiguiente una gran capacidad sin calar mucho. El canal Caledonio, no la mas útil, pero ciertamente la mas mag-

[1] De 75 á 90 *last*. La capacidad de los busques chatos que caminan por canales de grande navegacion en Inglaterra no es generalmente mas que de 40 á 60 toneladas; y en el canal del Languedoc, los grandes barcos tienen 120 toneladas. La mayor parte de los géneros y mercaderías que se transportan en Inglaterra pueden reducirse bajo un pequeño volúmen, y tomar todas las formas, como la ulla, el hierro y el ladrillo; no sucede lo mismo con los barriles de vino y aceite.

[2] Los pies son siempre de la antigua medida de Francia, *pies de rey*, seis de los cuales hacen 1 m. 949, si lo contrario no está indicado expresamente.

nífica obra hidráulica emprendida hasta hoy dia, es un *canal oceánico* en toda la fuerza del término. Reune, entre Inverness y el fuerte Williams, el mar oriental de Escocia al mar occidental, en una garganta al traves de la que la naturaleza misma parece haber trazado la línea de union. La parte navegable tiene 17 leguas (de 20 al grado) de largura, de las que 6 $^{1}/_{3}$ solo son una excavacion artificial; el resto forma una navegacion natural sobre los lagos de Oich y Lochy separados en otro tiempo por un suelo cascajoso. Este canal, que ha sido concluido en el espacio de 16 años, puede dar paso á fragatas de 32 cañones y á grandes barcos empleados para el comercio de los mares lejanos. Su profundidad media es de 18 pies 8 pulgadas, y su anchura á la línea del fondo de 47 pies. Las esclusas, en número de 23, tienen 160 pies de largo sobre 37 de ancho.

Como en las vistas prácticas, expuestas al fin de este capítulo, no me dejo guiar sino por la analogía de los trabajos que los hombres han ejecutado ya, haré observar luego que la anchura de los istmos de Cupica y de Nicaragua,

en los que la punta de division es de una altura muy poco considerable, es casi la misma que la largura del terreno que atraviesa la parte artificial del canal Caledonio. El istmo de Nicaragua, por la posicion de su lago interior y la comunicacion de este lago con el Mar de las Antillas al medio del Rio San Juan, presenta muchos visos de semejanza con esta garganta de la Alta Escocia, en que el rio de Ness forma una comunicacion natural de los lagos de las montañas con el golfo de Murray. En Nicaragua como en la Alta Escocia, no habria mas que abrir un estrecho asiento ó suelo; pues que si el Rio de San Juan [1], en una gran parte de su curso,

[1] Este punto, próximo á los cortes de madera de Campeche, habia llamado la atencion del mundo comerciante largo tiempo antes de la publicacion de la excelente obra sobre la Jamaica, de M. Bryan Edwardo (tom. V, pág. 213). Véase *La Bastide*, *Mem. sobre el paso del Mar del Sur al Mar del Norte*, pág. 7. La posibilidad del canal de Nicaragua es triple (como lo he expuesto en el *Ensayo político*), sea del lago de Nicaragua al golfo de Papagayo, sea del este mismo lago al golfo de Nicoya, sea del lago de Leon ó Managua á la embocadura del Rio de Tosta (y no del lago de Leon al golfo de Nicoya, como lo dice el redactor, por otra

tiene como se asegura 30 ó 40 pies de profundidad, solo se necesitaria canalizar parcialmente con barras ó cortes laterales.

En cuanto á la profundidad del canal oceánico proyectado en la América central, creo que aun podria ser menor que la del canal Caledonio. Tal es la innovacion que han producido los nuevos sistemas de comercio y de navegacion hace quince años, en la capacidad ó porte de los buques comunmente empleados en

parte muy instruido, de la *Biblioteca americana*, 1823, agosto, pág. 120). ¿Existe un rio que se dirige del lago de Leon al Océano Pacífico? Dudo de ello, aunque antiguas cartas señalan comunicaciones entre los lagos y el mar (Nuev. Esp., tom. 1, pág. 15). La distancia de la extremidad sudeste del lago de Nicaragua al golfo de Nicoya está muy diferentemente indicada (de 25 á 48 millas) en la carta de la América meridional de Arowsmith, y en la hermosa carta del *Depósito de Madrid*, que lleva el título : *Mar de las Antillas*, 1809. La anchura del istmo entre la ribera oriental del lago de Nicaragua y el golfo del Papagayo es de 4 á 5 leguas marinas. El Rio San Juan tiene tres embocaduras; las dos mas pequeñas se llaman *Taure* y *Caño Colorado*. Una de las islas del lago Nicaragua, la de Ometep, tiene un volcan que dicen todavía encendido.

el cambio con Calcuta y Canton, que examinando con atencion la lista oficial de los que, durante dos años (desde julio de 1821 á junio de 1823), han hecho el comercio de Londres y Liverpool con la India y la China, se encuentran sobre un total de 216 buques, dos tercios de los cuales no llegaban á 600 toneladas, un cuarto entre 900 y 1,400 toneladas, y un séptimo de menos de 400. En Francia, en los puertos de Burdeos, Nantes y Habra, el *tonelage medio* de los buques, que hacen el comercio de la India, es de 350 toneladas. La naturaleza de las operaciones emprendidas con los mas remotos parages es la que determina la capacidad de los buques que se emplean al efecto. Así es que cuando quieren traerse añiles de Bengala puede parecer suficiente, y aun algunas veces preferible, enviar un buque de 150 á 200 toneladas. El sistema de las pequeñas expediciones se sigue principalmente en los Estados Unidos, en donde se conoce todas las ventajas de de un pronto cargamento de los buques y de una rápida circulacion de los capitales. El porte medio de los buques americanos que van á la

India, al rededor del cabo de Buena Esperanza, al Perú, y al rededor del de Hornos, es de 400 toneladas; pero el de los balleneros del Mar del Sur solo es de 200 á 300. En la América española se emplean, segun una antigua costumbre, en tiempo de paz, buques de mayor porte; y en Vera Cruz, por ejemplo, donde durante mi residencia en Méjico, entraban 120 á 130 buques que venian de España, su capacidad era generalmente de 500 toneladas; pero en tiempo de guerra, se hacian expediciones para Cádiz de 300 toneladas.

Estos datos prueban suficientemente que, en el estado actual del comercio del mundo, un canal de union, tal como se proyecta en el Océano Atlántico y el Mar del Sur, es suficientemente grande si, por la forma de su seccion y la capacidad de sus esclusas, puede dar paso á barcos de 300 á 400 toneladas. Este es el minimum del límite de las dimensiones, y el que la construccion del canal debe alcanzar ó tener. Este límite supone, segun lo que hemos indicado mas arriba, una capacidad casi doble de la del canal del Holstein, pero menor que la del canal Caledonio;

el primero recibe barcos de 150 á 180 toneladas; el segundo, fragatas de 32 cañones y buques de comercio de mas de 500 toneladas. Es verdad que el tonelage no determina, sino de una manera aproximativa, el *calado ó tirante de agua* de un barco; porque una construccion mas ó menos fina altera al mismo tiempo la marcha y el porte. Puede admitirse sin embargo [1] que una profundidad media de 15 $^1/_2$

[1] Supongo que un pie y medio de agua puede bastar bajo la quilla de un buque que navegue en un canal, cuyas aguas son perfectamente mansas, y cuya limpieza está cuidadosamente entretenida. A pesar de las grandes diferencias de construccion que influyen, en una capacidad igual, sobre el *calado* ó *tirante de agua* de un buque, pueden admitirse aproximadamente las relaciones ó analogía siguiente:

Porte.		Tirante de agua.	
1,200 á 1,300 toneladas.		19 á 20 pies.	
750	800	17	18
500	600	15 $^1/_2$	17
300	400	14	16
200	250	11	12

En una materia que interesa á todo hombre capaz de reflexiones sobre los destinos futuros de los pueblos y los progresos de la civilizacion general, he creido deber recordar

á 17 ½ pies bastará para un canal de union destinado á buques de 300 á 400 toneladas; esta es una profundidad menor de 15 pulgadas de la que los grandes constructores MM. Rennie, Jessop, y Telford han dado al canal Caledonio, pero doble de la del canal de Forth y Clyde.

Las obras gigantescas de Europa que citamos como ejemplo, y cuya construccion no ha costado mas de 4 millones de pesos fuertes, han tenido todas pequeñas alturas que saltar, á lo menos de 90 á 100 pies. Los canales que atraviesan puntas de division de 400 á 600 pies solo tienen hasta aquí de 4 á 6 pies de profundidad. Las dificultades aumentan naturalmente con la elevacion de la punta de particion, con la profundidad de las excavaciones, con la anchura y no con la cantidad de las esclusas. No se trata solamente de ahondar el canal, sino que es preciso estar seguro que la cantidad de agua, derivada de las partes superiores al punto de divisiones, sea siempre suficiente para alimentar

los principales datos de que depende la solucion práctica del problema. El canal de Crinan, en Escocia, tiene tambien de 11 á 14 pies de profundidad sobre tres leguas de largo.

el canal y para reemplazar lo que se pierde por las esclusas, por la evaporacion y por los filtros. Hemos visto mas arriba que las circunstancias locales en los istmos de Cupica y Huasacualco son tales, que el obstáculo que hay que vencer, para la union de los mares, es mucho menor de la altura del suelo ó asiento que hay que abrir para el canal, que el estado de la madre de los rios Naipi y del Paso, que es preciso canalizar, sea excavando por medio de máquinas hidráulicas, cuyo motor es una bomba de fuego, ó sea por medio de grandes barras ó de derivaciones laterales. La grande profundidad del Rio San Juan en la provincia de Nicaragua, y principalmente la de la laguna de Granada que es, segun M. Robinson, de 18 á 40 pies, y segun el Sr de Juaros, de 20 á 55 pies, hará semejantes trabajos, sino superfluos, á lo menos poco difíciles. Las montañas de Panamá se elevan probablemente á la altura que tienen los estanques de particion del canal del Centro (entre Chalon y Dijon) y del de la Grande Union (entre Brendford y Braunston): seria posible aun que las moñtanas del istmo fuesen mas elevadas toda-

vía, y que ningun valle transversal las dividiese totalmente del sur al norte. No habrá sin duda de escogerse sitios tan pocos ventajosos, pero debemos notar que la altura del asiento no impediria irrevocablemente la union de los mares, en tanto que no hubiese en él y al mismo tiempo bastantes aguas superiores propias á ser conducidas al punto de particion. Siete ú ocho cedazos enlazados en los canales de Briare y del Languedoc, rescatando caidas de 64 á 70 pies, han parecido durante largo tiempo trabajos extraordinarios, á pesar de la pequeña dimension de las esclusas y de la profundidad de estos canales, cuya seccion no excede de 5 á 6 pies. La *Escalera de Neptuno*, en el canal Caledonio, nos ofrece estos mismos cedazos enlazados sobre una escala tan grande, que, en un corto espacio de tiempo, pueden elevarse allí algunas fragatas á una altura de 60 pies. Esta obra no costó mas que 257,000 pesos fuertes, es decir, cinco veces menos que tres pozos de la mina de la Valenciana en Méjico; y diez *Escaleras de Neptuno* harian pasar á navíos de 500 toneladas una punta de particion de 600 pies;

punta mas elevada que la cadena de Corbieres entre el Mediterráneo y el Océano Atlántico. Solo discuto aquí la posibilidad de ejecutar obras que ciertamente no habrá necesidad de emprender.

El gasto de agua para alimentar un canal aumenta con las filtraciones, con la frecuencia de los pasos de que depende la pérdida de las *represas* [1] y con el grandor de los cuartos de esclusa, pero no con su número. La facilidad de reunir una enorme masa de agua pluvial en los recipientes, bajo los trópicos, excede á todo lo que pueden imaginar los ingenieros de Europa. Cuando Luis XIV quiso hermosear los jardines de Versálles se hizo esperar en Colbert que las lluvias diesen sobre una superficie de 12,700 hectáreas [2] de tierra llana que comunica-

[1] La represa es el volúmen de agua que es preciso introducir en un cedazo para subir ó bajar los barcos en un canal al punto de particion.

[2] Hectárea: medida agraria en el nuevo sistema de Francia: Es un cuadro de 100 metros por lado, de modo que ocupa 100 áreas; y en medidas castellanas tiene 359 pies por lado, y por consiguiente comprehende 128,804 pies cuadrados,

bancon estanques y depósitos 9,000,000 de toesas cúbicas de agua [1]. Luego las lluvias en las inmediaciones de Paris no dan anualmente mas que 19 á 20 pulgadas, mientras que en la zona tórrida del nuevo mundo, principalmente en la region de los bosques, dan á lo menos de 100 á 112 pulgadas [2]. Esta prodigiosa dife-

que vienen á ser dos fanegas y media de tierra, segun la medida de Madrid, ó yugada y media de Castilla la Vieja con muy corta diferencia. (*Nota del traductor.*)

[1] No pudiéron recogerse desgraciadamente mas que $^1/_{150}$; el resto se perdió por filtraciones, y fuéron obligados á construir la máquina de Marly.

[2] Aun en Kendal, en la parte occidental del Anglet, la cantidad media del agua que cae anualmente es de 57 pulgadas; en Bombay es de 72 á 106 pulgadas, y en Santo Domingo, de 113 pulgadas. Don Antonio Bernardino Pereira Lago, coronel de infantería del cuerpo de ingenieros, asegura haber hallado en solo el año de 1821 en San Luis de Marañon (lat. 2° 29′ aust.), 23 pies 4 pulgadas, y 9, 7 líneas, medida inglesa, que hacen cerca de 260 pulgadas francesas. Parece deber ponerse en duda esta prodigiosa cantidad de agua; sin embargo tengo en mi poder las observaciones de barómetro, termómetro, ombrómetro que el Sr Pereira Lago asegura haber hecho *dia por dia en tres diferentes épocas.*

rencia hace ver como, por la reunion de manantiales, por regueras alimenticias y recipientes bien establecidos, podrá un ingeniero hábil sacar partido en la América central de circunstancias puramente climatéricas. A pesar de la alta temperatura del aire, las pérdidas causadas por la evaporacion nada balancearian, en estan-

Estas observaciones brasilienses estan publicadas en el XVI° tomo *dos Annaes das sciencias, das artes e das letras*, pág. 54-79; y el observador, describiendo los instrumentos que ha empleado, dice expresamente en el *Resumo das observaçoes metereológicas* que el hueco ó estanque donde caia el agua llovediza tenia exactamente el mismo diámetro que el cilindro en que se encontraba la escala. Este diámetro no tenia mas que seis pulgadas inglesas. Deseo que esta observacion importante pueda ser verificada en Marañon, y en otras partes de los trópicos en que las lluvias son muy copiosas, como, por ejemplo, en el Rio Negro, en el Choco y en el itsmo de Panamá. La cantidad indicada por el Sr Pereira Lago es dos veces y media mayor que la que se ha observado, término medio, en la isla de Santo Domingo; pero la cantidad de agua que cae en la costa occidental de Inglaterra excede tambien tres veces á la que anualmente se recoge en Paris. Existen diferencias muy considerables bajo latitudes muy próximas. Cuenta el capitan Roussin, que en Cayena cayéron, en solo el mes de febrero, 151 pulgadas de agua llovediza.

ques muy profundos, las ventajas de las lluvias tropicales. Las hermosas experiencias hechas en las Lagunas Pontinas por M. de Prony y en el canal del Languedoc por MM. Pin y Clauzade [1] indican, por las latitudes 41° y 43° ½, un producto de evaporacion anual de 348 líneas. Las que yo he hecho en los trópicos no son tan numerosas para poder sacar de ellas un resultado general. Pero suponiendo la atmósfera igualmente calma en el mediodia de la Francia, que bajo la zona tórrida, y siendo el calor medio del año de 15° y de 27° cent., y la humedad aparente media en grados del higrómetro de 82° y 86°, encuentro, con M. Gay-Lussac, que la evaporacion de las dos zonas está en proporcion de 1 á 1, 6, mientras que las cantidades de agua que allí recibe la tierra son como 1 á 4. Conviene por otra parte no olvidar que los canales no pierden, por la evaporacion, sino en razon de su propia superficie, al paso que recogen las aguas que caen en la vasta extension que las rodean. En el volúmen de agua que

[1] *Ducros, Memorias sobre las cantidades de agua que exigen los canales de navegacion*, 1800, nº 2, pág. 41.

exigen las obras hidráulicas, se debe distinguir entre el que depende de la capacidad del canal entero, es decir, de su largura y seccion, y el que es determinado por las represas, es decir, por el prismo de llenamiento de una sola esclusa debajo del bief superior en el inferior; cada vez que un barco pasa por una esclusa. Estos dos volúmenes de agua experimentan las pérdidas de la evaporacion y de la filtracion, y siendo esta última muy difícil á evaluar, se disminuye con el tiempo. La largura y profundidad que debe darse al canal oceánico en el nuevo mundo influyen por consecuencia sobre el volúmen de agua necesaria para llenarle al principio cuando las excavaciones acaban de ser terminadas, ó despues de interrumpida la navegacion cuando hay que hacer reparaciones, pero la cantidad de agua que debe alimentar el canal anualmente solo depende, prescindiendo de las pérdidas causadas por las filtraciones y por la evaporacion, del volúmen y del número de las represas, es decir, del grander del prisma de llenamiento [1] de una esclusa y de la actividad de

[1] En los cedazos enlazados es preciso añadir el *prisma de*

la navegacion. Insisto sobre estas consideraciones técnicas para alejar el temor de que pudiese faltar el volúmen de agua necesaria para alimentar un canal oceánico de una lagura considerable. Si esta obra debiese servir al mismo tiempo para pequeños barcos destinados al comercio interior, podria añadirse, para la economía de las aguas, á los grandes cedazos algunas esclusas de menores dimensiones, como se ha practicado en el canal de la Grande Union, y como durante largo tiempo se ha tenido el proyecto, en el canal Caledonio [1].

flotacion, ó el volúmen de agua en que el buque está flotando ó suspendido en su paso de una esclusa á otra. El consumo del agua es mayor en la subida que en la bajada, y la distribucion de las caidas ó la altura de los biefes sucesivos influye poderosamente en el gasto de agua de un canal.

[1] La capacidad del canal del Languedoc, ó el volúmen de agua necesaria para llenar el canal entero, es, segun los cálculos de M. Clauzade, de 7 millones de metros cúbicos. El gasto anual de las represas por 960 dobles pasos de barcos es de 14 millones de met. cúb. Este gasto, causado por esclusas bastante grandes, y por una navegacion muy activa en pequeños barcos, está á la capacidad del canal como 2 á 1. Tres millon s y medio met. cúb. se necesitan anualmente

Parece bastante probable que será la provincia de Nicaragua la que se elegirá para la grande obra de la union de los dos océanos, y en este caso no será difícil formar una línea constantemente navegable. El istmo que debe penetrar tiene solo 5 á 6 leguas marinas: y aun cuando se

para restablecer las aguas desde el reposo de la navegacion hasta la presa de Fresquel; y esta cantidad de agua es dada en nueve dias por el estanque superior ó el orígen artificial. El producto de la evaporacion está evaluado en el canal, los recipientes y los regueros durante los 320 dias de navegacion á 1,900,000 met. cúb. Comparando el canal Caledonio con el del Languedoc, encuentro las areas de las secciones como de 5 á 1; las larguras de las partes hondas en el canal (excluyendo la línea navegable de los lagos de Escocia), como de 1 á 6 $^1/_2$. Resulta de estos datos que las capacidades de los canales, uno de los cuales conduce barcos, con chatas varengas, del porte de 100 á 120 toneladas, y el otro fragatas de 32 cañones, son casi las mismas: la diferencia del gasto de agua en represas proviene del grandor de los *primas de llenamiento y de flotacion*. Los cedazos tienen, en el canal Caledonio, 37 pies de anchura entre las puertas, y 160 de largura; en el canal del Languedoc, 31 pies de anchura al medio, 20 pies entre las puertas, y 127 pies de largura. Mas arriba hemos visto que las dimensiones del canal de union en América pueden ser menores que las del canal grande de Escocia.

han encontrado algunas colinas donde él es mas estrecho, entre la orilla occidental de la laguna de Nicaragua y el golfo del Papagayo, está formado sin embargo de sávanas y llanos no interrumpidos que ofrecen un excelente camino carretero [1] entre la ciudad de Leon y la costa de Realejo. La laguna de Nicaragua está elevada sobre el Mar del Sur de toda la caida que presenta el Rio San Juan sobre una largura de 30 leguas; así la elevacion de este estanque ó lago es tan conocida en el pais, que se miraba en otro tiempo como un obstáculo invencible á la ejecucion del proyecto de un canal; y se temia, ya un impetuoso vertiente hácia el oeste, ó ya una diminucion de aguas en el Rio San Juan que, en tiempo de las sequías, ofrece sobre el antiguo castillo de San Carlos [2] raudales bastante

[1] Este es el grande camino por el cual se envian los géneros de Goatemala á Leon, desembarcando en el golfo de Fonseca ó Amapala, en el puerto de Conchaga.

[2] Este fortin, tomado por los Ingleses en 1655, se llama vulgarmente *El castillo del Rio de San Juan :* se hallaba, segun el Sr de Juarros, á diez leguas de distancia de la extremidad oriental de la laguna de Nicaragua. Otro fortin se

peligrosos. El arte del ingeniero constructor está bastante perfeccionado en nuestros dias para espantarse de semejantes peligros. La laguna de Nicaragua podrá servir de estanque superior, como la laguna de Oich en el canal Caledonio, y algunas esclusas regulatrices solo harán pasar al canal el agua necesaria para alimentarle. La pequeña diferencia del nivel entre el Mar de las Antillas y el Océano Pacífico no depende, como lo he hecho ver en otra parte, sino de la altura desigual de las mareas. Una diferencia igual se observa entre los dos mares que reune el canal de Escocia; y aun cuando fuese de 6 toesas y permanente, como la del Mediterráneo y del Mar Rojo [1], no favoreceria menos el establecimiento

construyó en 1671 sobre una roca en la embocadura del rio, cuyo nombre es *El presidio del Rio de San Juan.* Ya el desaguadero de las lagunas fijó la atencion, en el siglo XVI°, del gobierno español, que ordenó á don Diego Lopez Salcedo fundase, cerca de la orilla izquierda del desaguadero ó Rio San Juan, la ciudad de Nueva Jaen, que fué bien pronto abandonada como la de Bruselas, cerca del golfo de Nicoya, porque las márgenes de este rio son muy malsanas en su estado actual de incultura.

[1] Ni aun los antiguos temian la diferencia del nivel entre

de una union occánica. Los vientos soplan lo bastante sobre la laguna de Nicaragua para no necesitar remorcar, por medio de barcos de vapor, los navíos que deben pasar de un mar á otro; pero el empleo de la fuerza motriz de los vapores seria de la mayor utilidad en las travesías de Realejo y de Panamá á Guayaquíl, donde, durante el mes de agosto, setiembre y octubre, las calmas alternan con los vientos que soplan en una direccion contraria.

Exponiendo mis ideas sobre la union de los dos mares, solo he contado para la ejecucion de un tan vasto proyecto sobre los medios mas simples. Alimentando los estanques de particion, con bombas de fuego, taladros subterráneos (*tonnelles*), como se han propuesto en la parte montañosa del istmo de Panamá, y como el canal de San Quentin los ofrece de mas de 2,900 toesas de largo [1], pertenecen con

el Mar Rojo y el brazo ó ramo pelusiaco del Nilo, aunque no conociesen el sistema de las esclusas, y que cuando mas sabian tapar sus curipes con viguetas.

[1] Este taladro tiene 15 pies de ancho. Segun el proyecto de M. Laurent, el canal subterráneo hubiera tenido 7,000 toesas (cerca de tres leguas) sin interrupcion, 21 pies de ancho y 24

preferencia á las líneas de navegacion interior Bástame haber demostrado la posibilidad de un canal oceánico en la América central : en cuanto á la cuenta por menor de los gastos de construccion para los terraplenes, esclusas, estanques y regueros alimenticios, son objetos que dependen de la eleccion de las localidades. El canal Caledonio, que es la obra mas excelente y mas admirable que se ha ejecutado hasta hoy, ha costado cerca de 5,900,000 pesos fuertes, que son 2,700,000 pesos fuertes menos que el canal del Languedoc [1], reduciendo el marco de plata al curso actual de la moneda. El cálculo del gasto general de los trabajos del canal de Suez proyectado por M. Le Pere, en la época de la

de alto. Su largura hubiera excedido de $^1/_6$ á la de la famosa galería de las minas de Claustal (el Georg-Stollen) en el Harz. Para recordar lo que los hombres pueden hacer en este género de trabajos subterráneos, citaré las dos grandes galerías de desagüe del distrito de las minas de Freiberg en Sajonia, una de las cuales tiene 29,504 toesas, y la otra 32,433 toesas. Si esta última estuviese penetrada en una misma direccion, abriria un doble espacio de la anchura del Paso de Calés.

[1] El entretenimiento ó conservacion del canal ha costado, desde 1685 hasta 1791, la suma de 25,670,000 francos.

expedicion de Bonaparte al Egipto, subió á 5 ó 6 millones de pesos fuertes, de los cuales hubiera pertenecido un tercio á los canales subsidiarios del Cairo y de Alejandría. El itsmo de Suez, contando la parte que jamas ha sido tocada por las mareas, tiene 59,000 toesas (mas de 20 leguas marinas) de ancho, y el canal proyectado con sus cuatro cedazos de esclusas [1] hubiera podido recibir durante muchos meses del año (tan largo tiempo como duran las crecidas del Nilo) algunos buques, cuyo tirante de agua es de 12 á 15 pies. Luego suponiendo que el canal de la union de los mares en el nuevo mundo causase un gasto igual al de los canales del Languedoc, de la Alta Escocia y de Suez, no pienso que esta consideracion pudiese retardar la ejecucion de una obra tan grande. El nuevo mundo ofrece ya ejemplos de trabajos

[1] El antiguo canal que reunia el Mar Rojo al Nilo (*canal de los reyes*), navegable, sino bajo los Ptolomeos, á lo menos bajo los califas, no era sino una derivacion del brazo pelusiaco, cerca de Bubaste. Este canal, que tenia un curso de 25 leguas de largo, y á lo menos de 12 á 15 pies de profundidad, era suficiente para buques de un gran porte que podian navegar en el mar.

igualmente considerables. El solo estado de New York ha hecho abrir, en el espacio de seis años, un canal de mas de 100 leguas de largo, entre la laguna de Erie y el Rio de Hudson, cuyos gastos han sido estimados, en un parte dirigido á la legislatura provincial, á cerca de 5 millones de pesos fuertes [1]. Cuando se echa una ojeada sobre las gigantescas obras, pero poco dignas de elogio, que se han ejecutado dos siglos hace para disminuir el agua de las lagunas que contiene el valle de Méjico, se ve que con el mismo trabajo se hubiera podido

[1] Este canal, de una largura de 294,590 toesas, no tiene sino cuatro pies de profundidad ($^2/_5$ de la del canal del Languedoc, cuya largura es la mitad mas pequeña). La laguna de Erie tiene 88 toesas de elevacion sobre las aguas medias del Rio de Hudson. Los barcos bajan desde luego uniformemente por 25 esclusas, desde Búfana sobre la laguna Erie á Montezuma sobre el rio Seneca, (pasando por Palmire y Leon), sobre una largura de 166 millas inglesas, 30 toesas de caida perpendicular; suben despues 8 toesas desde Montezuma hasta Roma, sobre el Moharwk, durante 77 millas; y en fin bajan de nuevo sin descontinuar 66 toesas, por medio de 46 esclusas, por una largura de 113 millas, de Roma á Albani, sobre el Rio de Hudson, pasando por Utica. La bajada total es por consecuencia de 9 toesas menos que la de los barcos desde el

cortar los itsmos de Nicaragua y de Huasacualco, y aun quizá el de Panamá entre la Gorgona (sobre el rio Chagre) y las costas del Mar del Sur. En el año de 1607, se abrió un canal subterráneo de 5,400 toesas de largo y de 12 pies de alto en el norte de Méjico, á espaldas de la colina de Nochistongo. El virey marques de Salinas recorrió á caballo la mitad de dicho canal. El tajo de Huchuetoca, que conduce hoy las aguas fuera del valle, tiene 10,600 toesas de largo; una parte muy considerable de él está ahondada en un terreno de transporte. El tajo tiene 140

estanque principal del canal del Languedoc hasta el Mediterráneo. Recordaré con este motivo que ella es el maximum de un declive que yo he subido sobre una línea navegable natural, en la madre de uno de los mayores rios de la América meridional, desprovista de cataratas y de raudales. Desde Cartagena de Indias á Honda se llega remando despues de haber vencido una caida total de 135 toesas, que es la mitad mayor que la de la laguna Erie al Rio de Hudson; pero el Rio de la Magdalena ofrece una línea navegable que es de $^1/_3$ mas larga. Reflexionando sobre el poco declive que tiene el rio Morales entre su embocadura, se concibe que sin esclusas se llegaria en un barco por una línea navegable natural de 80 leguas de largo sobre una llanura de 100 toesas, lo que da 0, 43 de caida por 100 toesas de curso de agua.

á 180 pies de profundidad perpendicular, y hácia lo alto una anchura de 250 á 330 pies. Los gastos de todas las obras hidráulicas [1] del *desagüe de Méjico* se han elevado, desde el año de 1607 hasta el momento en que yo le he visitado, en enero de 1804, á la suma de 6,200,000 pesos fuertes. ¿Como podria temerse por otra parte que no se reuniese el dinero necesario para abrir un canal océanico, si se tiene presente que sola la familia del conde de la Valenciana tuvo valor de hacer en Guanajuato cuatro pozos [2] que costáron 2,200,000 pesos fuertes? Aun suponiendo que durante un cierto número de años los gastos anuales del corte del istmo llegasen á setecientos ú ochocientos mil pesos fuertes, esta suma seria soportada fácilmente, bien por accionistas, ó bien por los diferentes estados de la América, cuyo comercio sacaria ventajas inapreciables de la abertura de un nuevo

[1] He dado ya la historia circunstanciada de estas obras segun documentos manuscritos oficiales en mi *Ensayo político*, tom. 1, pág. 204 y 235.

[2] *Tiro Viejo*, *Santo Cristo de Burgos*, *Tiro de Guadalupe y Tiro general*, cuyas profundidades son 697; 460; 1,461 y 1,582 pies (antigua medida de Francia).

camino hácia el norte del Perú, hácia las costas occidentales de Quito, de Goatemala y Méjico, hacia Nutka, las islas Filipinas y la China.

En cuanto al modo de ejecucion, sobre el cual he sido últimamente consultado por personas ilustradas que pertenecen á los nuevos gobiernos de la América equinoccial, creo que no deberia formarse una sociedad de accionistas, sino cuando la posibilidad de un canal oceánico, capaz de recibir buques de trecientas á cuatrocientas toneladas, hubiese sido ensayado entre los 7° y 18° de latitud, y reconocido el terreno en que quiere fijarse. Yo me abstendré de discutir la cuestion de saber si este terreno « debe formar una república aparte bajo el nombre de *Junciana* dependiente de la confederacion de los Estados Unidos, » como lo ha propuesto últimamente en Inglaterra un hombre, cuyas intenciones son las mas loables y las mas desinteresadas. Cualquiera que sea el gobierno que reclame el suelo en que se establezca la union de los mares, el goce de esta obra hidráulica debe pertenecer á todas las naciones de los dos mundos que hayan contribuido á su ejecucion.

por la compra de las acciones. Los gobiernos locales de la América española podrán ordenar el reconocimiento de los lugares, el nivelamiento del punto de division, la medida de las distancias, el sondage de las lagunas y rios que habrán de atravesarse, la valuacion de aguas de manantiales y de lluvia propias ó capaces de alimentar el estanque superior. Estos trabajos prealables exigirán pocos gastos, pero seria necesario ejecutarlos segun un plan uniforme en los istmos de Tehuantepec ó Huasacualco, de Nicaragua, de Panamá, de Cupica ó del Darien y de la Raspadura ó del Choco. Cuando los planes y los perfiles de los cinco terrenos puedan ser expuestos al público, la persuasion de la posibilidad de una union oceánica se hará mas general en los dos continentes, y facilitará la formacion de una compañía por acciones. Una discusion libre aclarará las ventajas y las desventajas de cada localidad, y dentro de poco no se detendrá mas que en dos puntos ó en uno solo. La *compañía de union* hará someter á un segundo examen mas rigoroso aun las circunstancias locales: se evaluarán los gastos, y la eje-

cucion de esta importante obra será confiada á los ingenieros que han concurrido prácticamente á la ejecucion de semejantes trabajos en Europa.

Como no parece dudoso que en el caso de la imposibilidad de un canal oceánico se pueda, con la mayor ventaja de los accionistas, en alguno de los cinco puntos que acabamos de nombrar, abrir canales en pequeña seccion para facilitar el comercio interior, tal vez seria útil que aun el primer reconocimiento se hiciese á costa de una sociedad ó compañía. Un navío transportaria sucesivamente á los ingenieros y los instrumentos á las bocas del Atrato, al rio Chagre y á la bahía de Mandinga, al Rio San Juan y á la laguna de Nicaragua, al istmo de Huasacualco ó de Tehuantepec. La celeridad de las operaciones y el aprecio de las ventajas que ofrecen los diferentes sitios, cuya comparacion debe hacerse, proporcionarian un modelo de nivelacion mas conforme; y la *asociacion del primer reconocimiento*, despues de haber fijado el lugar que debe ser preferido y el grandor de la obra, segun el porte de los buques que se deben emplear, haria un llamamiento ó

invitacion al público para aumentar los fondos y para constituirse en *una sociedad de ejecucion*, sea como debe esperarse, para *un canal de navegacion oceánica*, ó sea para *canales de pequeña navegacion*. Adoptando el modo de ejecucion que acabo de exponer, podria satisfacerse á cuanto prescribe la prudencia en un negocio que *tanto interesa* al comercio de los dos mundos. *La compañía de union* encontrará accionistas entre gobiernos y ciudadanos que, insensibles al incentivo de la ganancia y cediendo á los mas nobles impulsos, se envanecerán con la idea de haber contribuido á una obra digna de la civilizacion moderna. Es muy prudente recordar tambien aquí que el cebo del lucro, basa fundamental de todas las operaciones de los rentistas, asentistas ó comerciantes, no es ilusorio en la empresa cuya defensa abrazo con calor. Los dividendos de las compañías que en Inglaterra han obtenido el permiso de abrir canales prueban la utilidad de estas empresas para los accionistas. En un canal de union de los mares, los derechos de tonelage pueden ser tanto mas considerables, cuanto que

los buques que quieran aprovecharse del nuevo pasage, sea para ir á Guayaquil y Lima, sea á la pesca del cachalote, ó sea á la costa nordeste de América y á Canton, acortan su camino y evitan las altas latitudes australes tan peligrosas en la mala estacion. La actividad del paso se aumentaria, á medida que el comercio se familiarizase mas con el nuevo camino de un océano á otro. Aun en el caso de que los dividendos no fuesen bastante considerables y que los capitales puestos en esta empresa no produjesen los mismos intereses que ofrecen los numerosos empréstitos de los gobiernos, desde la costa de los Indios mosquitos hasta los últimos confines de la Europa, seria del interes de los grandes estados de la América española el sostener esta empresa. El limitar ó sujetar la utilidad de los canales y grandes caminos á los derechos que paga el transporte de los géneros, y no contar por nada la influencia que ejercen los canales sobre la industria y la prosperidad nacional [1],

[1] Bajo el concepto de esta influencia benéfica deben apreciarse los trabajos, demasiadamente dispendiosos quizá, del canal del Languedoc, que ha costado 33 millones de francos,

es olvidar lo que la industria y la economía política enseñan hace tantos siglos.

Cuando se estudia con atencion la historia del comercio de los pueblos, se ve que la direccion de las comunicaciones con la India no ha cambiado únicamente segun los progresos de los conocimientos geográficos, ó segun la perfeccion del arte del navegante, sino que la mudanza de la civilizacion del mundo ha influido poderosamente en ello. Desde la era de los Fenicios hasta la del imperio británico, la actividad del comercio se ha dirigido progresivamente del este al oeste, desde las costas orientales del Mediterráneo hasta la extremidad occidental de la Europa. Si continua esta mudanza hácia el este, como todo induce á presumirlo, la cuestion sobre la preferencia acordada al camino de India al rededor de la extremidad austral de Africa, no será ya tal que se nos presenta hoy dia. El canal de Nicaragua ofrece otras ventajas

y que sobre una renta bruta de un millon y medio, solo produce anualmente 800,000 francos, lo que apénas es el 2 ½ % del capital. Tal es tambien el producto del canal del Centro.

á los buques que salen de la embocadura del Misisipi, que á los que reciben su cargamento en las orillas del Támesis. Comparando los diferentes caminos al rededor del cabo de Buena Esperanza, al rededor del cabo de Hornos ó al traves de una cortadura del istmo en la América central, es menester distinguir cuidadosamente entre los objetos del comercio y los pueblos que lo hacen. Así como el problema de los caminos se presenta de un modo enteramente diferente á un negociante ingles ó á un negociante angloamericano, así tambien este problema importante es resuelto de una manera diferente por aquellos que hacen el comercio directo con el Chile, con la India y la China, ó por aquellos cuyas especulaciones son dirigidas, sea hácia el Perú septentrional, y las costas occidentales de Goatemala y de Méjico, sea hácia la China despues de haber visitado la costa noroeste de América, ó sea hácia la pesca del cachalote en el Océano Pacífico. Estos tres últimos objetos de la navegacion de los pueblos de Europa y de los Estados Unidos son los á quienes la cortadura de un istmo americano favoreceria mas sin duda alguna.

Hay [1] de Boston á Nutka, antiguo centro del comercio de pieles de nutrias sobre la costa noroeste de América, al traves del canal proyectado de Nicaragua, 2,100 leguas marinas; el mismo viage es de 5,200 leguas, si se hace, como es preciso hasta ahora, el giro del cabo de Hornos. Estas distancias son, para un barco que parte de Londres, de 3,000, ó de 5,000 leguas. Resulta de estos datos un acortamiento de camino, para los Americanos de los Estados Unidos, de 3,100 leguas; para los Ingleses, de 2,000 leguas, sin contar la probabilidad de los vientos contrarios y los peligros de la navegacion tan diferentes en las dos vias que ponemos en paralelo. La comparacion es mucho menos favorable para la navegacion al traves de la América central con respecto al camino y al tiempo, cuando se trata de un comercio directo con la India y la China. Los buques andan ordinariamente, al re-

[1] En estas estimaciones de distancia he calculado, en union con M. Beautemps-Beaupré, ingeniero geógrafo en gefe de la marina real, caminos casi rectos, porque esto bastaba para obtener números comparativos. Si se desease distancias itinerarias, seria necesario aumentar los caminos segun la contrariedad de los vientos y de las corrientes de 1/4 ó de 1/5.

dedor del cabo de Buena Esperanza, de Londres á Canton, cortando dos veces el ecuador, 4,400 leguas; de Boston á Canton, 4,500. Si el canal de Nicaragua estuviese hecho, estas larguras de camino serian de 4,800 y 4,200 leguas marinas [1]. Luego en el estado actual de perfeccion en que se halla la navegacion, la duracion ordinaria de un viage de los Estados Unidos ó de Inglaterra á la China, al rededor de la extremidad del Africa, es de 120 á 130 dias [2]. Cimentando los cálculos sobre la analogía de los viages de Boston y de Liverpool á la costa de los Indios mosquitos, y de Acapulco á Manilla [3], se halla 105 á 115 dias para el viage de los Estados Unidos ó de Inglatera á Canton, quedando en el hemisferio boreal, sin cortar nunca el ecuador, es decir, aprovechándose del canal de Nicaragua y de la constancia

[1] De Londres á Canton, por el cabo de Hornos, hay 5,800 leguas, ó 1,400 mas que al rededor del cabo de Buena Esperanza; y de Boston ó Canton, por el cabo de Hornos, hay 5,900 leguas.

[2] Ha habido en Boston raros ejemplos de 98 dias. Warden, *Descripcion de los Estados Unidos*, tom. V, pág. 596.

[3] El galeon pone 40 á 60 dias. Véase mi *Ensayo político*, tom. II, p. 720, y Tuckey, *Geog. marit.*, tom. III, p. 497.

de los vientos alisios en la parte mas calma del Grande Océano [1]. La diferencia de tiempo seria pues apénas de $^1/_6$; no se podria volver por el mismo camino, pero yendo allá, la navegacion seria mas segura en todas las estaciones. Pienso que una nacion que tiene hermosos establecimientos á la extremidad del Africa y á la Isla de Francia, preferiria bastante generalmente el ca-

[1] En estas evaluaciones de tiempo no se ha contado sobre la fuerza del vapor. Los ingenieros franceses, que han hecho la cuenta por menor de los gastos del canal de Suez, admiten en su paralelo entre la navegacion de las costas de Francia en la India, por medio del canal proyectado, y el camino al rededor del cabo de Buena Esperanza, que se ahorra, por la primera vez, la mitad de distancia y $^1/_3$ de tiempo. *Descripcion del Egipto* (*estado moderno*), tom. I, pág. 3. Seria de desear se calculase con precision la *duracion media* de las travesías de Londres á Calcuta y á Canton, de Liverpool á Buenos Aires y Lima (y *vice versâ*), tomando una gran cantidad de años y buques para que las influencias de las estaciones, de los vientos, de las corrientes, de la construccion de los buques y de los errores del pilotage pudiesen desaparecer en los medios totales. Esta duracion de las travesías es uno de los elementos mas importantes del movimiento de los pueblos comerciantes; movimiento vital que se ve aumentarse de siglo en siglo con la perfeccion del arte de la navegacion.

mino del oeste al este. Los principales y verdaderos objetos de la cortadura del itsmo son la pronta comunicacion con las costas occidentales de América [1], el viage de la Habana y de los Es-

[1] Es preciso exceptuar sin embargo las costas del Perú, al sur de Lima, y las de Chile, en cuyo largo se sube muy difícilmente del norte al sur. Iríase mas rápidamente de Europa á Valparaiso y á Arica por el cabo de Hornos que por el canal de Nicaragua. Este no será ventajoso para el comercio de las costas occidentales al sur de Lima, sino cuando el cabotage se haga con barcos de vapor. En su estado actual, el comercio de la América del norte con la China se hace de tres modos: 1° los buques de los Estados Unidos, cargados de duros, van directamente de New Yorck ó de Boston á Canton, por el cabo de Buena Esperanza, para comprar allí té, mahon, sederías, porcelanas, etc., y vuelven por el mismo camino; 2° los buques son expedidos al rededor del cabo de Hornos, sea para la pesca de las focas y de los cachalotes en el Océano Pacífico, ó sea para visitar la costa nordeste de la América: si no han adquirido bastantes pieles, toman madera de sándalo y de ébano en la Polinesia: llevan todas estas producciones á Canton, y vuelven por el cabo de Buena Esperanza; 3° otros buques hacen un comercio de contrabando de muchos años, visitando sucesivamente Madera, el cabo de Buena Esperanza y la isla de Francia, ó la Nueva Gales meridional, algunos puertos de la América del sur y las islas del Océano Pacífico: doblan á la ida el cabo de Buena Esperanza ó el de Hornos; pero como al fin de este largo viage tocan constantemente en Canton, vuelven á los Estados Uni-

tados Unidos á Manilla, las expediciones hechas de Inglaterra y del Masachusets á la costa de los Forros (costa noroeste) ó á las islas del Océano Pacífico para visitar despues los mercados de Canton y de Macao.

Juntaré á estas consideraciones comerciales algunas vistas políticas sobre los efectos que puede producir la union proyectada de los mares. Tal es el estado de la civilizacion moderna, que el comercio del mundo no puede sufrir grandes mudanzas sin que la organizacion de las sociedades se resienta de ello. Si consiguen cortar el istmo que reune las dos Américas, el Asia oriental, hoy dia aislada é inatacable, entrará, á pesar suyo, en las mas íntimas relaciones con los pueblos de casta europea que habitan las riberas del Mar Atlántico. Parece que esta lengua de tierra, contra la que se estrella la corriente equinoccial, ha sido hace siglos el baluarte de la independencia de la China y del Japon. Penetrando mas allá, la imaginacion se fija

dos por la extremidad austral de Africa. El corte del istmo influiria poderosamente sobre los dos últimos caminos que acabamos de traza.

en una lucha entre dos pueblos poderosos causada por el deseo de aprovecharse exclusivamente de la nueva via abierta al comercio de los dos mundos. Confieso que no son, ni mi confianza en la moderacion de los gobiernos monárquicos y republicanos, ni la esperanza un poco adelantada á las veces en los progresos de las luces y en el justo aprecio de los intereses, las causas que me aseguran sobre este temor. Si me abstengo de discutir acontecimientos políticos tan remotos, es para no entretener al lector del libre goce de una cosa que no existe todavía sino en los votos de algunos hombres interesados en el bien público.

El lago de Nicaragua y el Rio San Juan, no pertenecen, como lo han afirmado algunas obras muy modernas, al territorio de la Nueva Granada; el lago está separado del territorio colombiano de Veragua por la provincia de Costa Rica, la mas meridional del antiguo reino de Goatemala. Las grandes obras que servirán á la union de los mares, colocadas en un pais muy poco poblado, sobre todo del lado del este, casi sobre los confines de dos estados independientes

de América central y de la meridional, no podrán sacar socorro para su defensa militar sino de Puertobello y de Cartagena, dos fortalezas que se hallan al viento del castillo de San Juan de Nicaragua. Hay sin duda tambien un camino por tierra de Goatemala á Leon, pero la distancia es mas de 135 leguas. En el estado actual de cosas, no tanto las plazas fuertes como la miseria del pais, su falta de cultivo y la fuerza de la vegetacion, desde el Darien hasta los 10 y 11 grados de latitud boreal, han hecho infructuosas las invasiones de un enemigo que desembarque inopinadamente sobre las costas orientales. Tratando esta cuestion importante, no podria apoyarme sobre un testimonio mas respetable que el del general don José Espeleta que ha sido virey de la Nueva Granada hasta 1796. Este militar experimentado, en una memoria manuscrita que poseo, y que está dirigida á su sucesor el virey don Pedro de Mendinueta [1], se expresa así sobre la defensa del istmo de Panamá; «V. E. no ignora que el rey, nuestro señor, ha

[1] *Relacion del gobierno*, parte IV, cap. III, fol. 118, 122, 123 (manuscrito).

hecho visitar estas vastas posesiones de América por el brigadier Cramer. Este célebre ingeniero ha pesado los peligros que corremos todavía é indicado las fortificaciones que es menester oponer al enemigo. El istmo de Panamá es un objeto de la mayor importancia militar que V. E. no debe perder de vista un solo instante. Esta importancia está fundada sobre su configuracion geográfica y sobre la proximidad del Mar del Sur. Las baterías de San Fernando, de Santiago y de San Gerónimo, me parecen suficientes para la defensa del puerto. El fortin del Chagre, á la embocadura del rio de este nombre, es, segun creo, el punto principal del istmo, siempre en la suposicion mas natural que el ataque viene del norte; sin embargo ni la presa de Puertobello, ni la del fortin de San Lorenzo del Chagre no deciden de la posesion del istmo de Panamá. La verdadera defensa de este pais consiste en la dificultad que hallará toda expedicion considerable para penetrar en el interior. Sobre las costas meridionales, que estan enteramente despobladas, la misma dificultad existe ya hasta para dos ó tres viajantes aislados.»

Despues de haber discutido la extension de la superficie, la poblacion, los productos y el comercio de las provincias unidas de Venezuela, tanto en su estado actual como en su aumento mas ó menos lejano, fáltame que hablar de las haciendas ó rentas del estado. Este objeto es de tal importancia política, que contiene una de las primeras condiciones de la existencia de un gobierno : pero despues de largas disensiones civiles, despues de una guerra de trece años que ha hecho retrogradar la agricultura, estorbado las relaciones de comercio y agotado los manantiales principales de la renta pública, solo podrá describirse un estado de cosas enteramente transitorio y poco conforme á la riqueza natural del pais. Para tomar un punto de partida mas seguro, para juzgar del estado de cosas, cuando se hayan restablecido la confianza y la tranquilidad, es preciso volver de nuevo á la época que ha precedido á la revolucion. De 1793 á 1796 el término medio del producto líquido de todas las contribuciones, sin comprehender el de la renta del tabaco, era de 1,426,700 pesos fuertes. Añadiendo á esto 586,300 pesos

fuertes como producto neto de la renta del tabaco, se encuentra que la renta de la *capitanía general de Caracas*, descontando los gastos de recaudacion, era de 2,013,000 pesos fuertes. Esta renta ha ido en diminucion á causa de los embarazos del comercio marítimo, en los últimos años del siglo XVIII° y en los primeros del XIX°; pero desde 1807 hasta 1810 subió esta renta á 2,500,000 pesos fuertes, de los cuales percibiéron las aduanas 1,200,000 pesos fuertes, la renta del tabaco 700,000 y la alcabala de tierra y mar 400,000. Todas estas cantidades han sido consumidas por los gastos de la administracion; ha habido algunas veces un sobrante líquido de 200,000 pesos fuertes que se han remitido al tesorero de Madrid; pero los ejemplos de estas remesas han sido sumamente raros. Desde que Caracas no ha recibido el situado de Nueva España, se ha necesitado de tiempo en tiempo echar mano de las cajas igualmente pobres de Santa Fe. La renta bruta de todas las provincias que forman hoy la república de Colombia ha subido, segun mis informes, en el momento de la revolucion, á un maximun de seis millones y medio de pesos fuertes [1], de los

[1] Don José María del Castillo, en su parte é informe al

cuales el gobierno de la metrópoli jamas ha percibido mas de un duodécimo. En mi *Ensayo político* he demostrado que las colonias españolas en América, en la época de la mayor actividad del comercio y de las minas, *han tenido una renta bruta de treinta y seis millones de pesos fuertes; que la administracion interior de estas colonias ha absorvido cerca de veinte y nueve, y que solo de siete á ocho millones han entrado en el tesoro real de Madrid.* Segun estos datos, que estan fundados en documentos oficiales, y cuya exactitud no ha sido puesta en duda hace quince años, admira ver atribuir tan á menudo todavía, en graves discusiones de economía política, los embarazos de hacienda de la metrópoli á la emancipacion de las colonias. Los impuestos sobre las importaciones y las exportaciones son, en toda la América, el principal manantial de renta pública. Este manantial se ha hecho progresivamente mas abundante desde que la corte ha pri-

congreso de Bogota (5 de mayo) no valua anualmente las rentas ordinarias sino á 5 millones de pesos fuertes.

vado á la compañía de Guipuzcoa del monopolio del comercio con Venezuela, compañía de la que, segun la expresion extraña de una *cédula real* « todo el mundo podia hacer parte sin derogar á la nobleza y *sin perder ni honor ni reputacion.* » Si se hace presente á la memoria, que en estos últimos años solo la aduana de la Habana ha percibido mas de tres millones de pesos fuertes, y si se considera al mismo tiempo la extension del territorio y la riqueza agrícola de Venezuela, no podria dudarse del aumento progresivo que va á tomar la renta pública en esta hermosa parte del mundo; pero el cumplimiento de esta esperanza, y de todas las que acabamos de enunciar, depende del restablecimiento de la paz, de la sabiduría y de la estabilidad de las instituciones.

He expuesto en este capítulo los elementos de estadística que he tenido ocasion de reunir en mis viages y por mis relaciones no interrumpidas con los Españoles americanos. Historiador de las colonias, he presentado los hechos en toda su simplicidad, pues que el estudio atento y exacto de estos hechos es el único me-

dio de alejar las vagas conjeturas y vanas declamaciones. Esta marcha circunspecta se hace principalmente indispensable cuando debe temerse ceder demasiado fácilmente á los prestigios de la esperanza y de las antiguas afecciones. Las nuevas sociedades tienen, como la juventud, algo que encanta: conservan la frescura de los sentimientos, la franca é ingenua confianza y aun la credulidad; ofrecen á la imaginacion un espectáculo mas aun atractivo que el triste humor y la desconfiada austeridad de estos rancios pueblos que parecen haberlo gastado todo, su felicidad, su esperanza y su fe en la perfectibilidad humana.

La grande lucha, durante la cual ha combatido Venezuela por su independencia, ha durado mas de doce años; época que, como la mayor parte de los tormentos civiles, ha sido fecunda en heroismo, en acciones generosas y en culpables extravíos de pasiones exaltadas. El sentimiento del peligro comun ha fortalecido los vínculos entre los hombres de diferentes razas, que, extendidos en los llanos y dehesas de Cumaná ó aislados en las altas llanuras de Cun-

dinamarca, tienen tan diferente la organizacion física y moral como el clima en que viven. La metrópoli ha entrado muchas veces en posesion de algunos distritos; pero como las revoluciones renacen siempre con mas violencia cuando no pueden remediarse los males que las producen, estas conquistas no han sido mas que efímeras. Para facilitar y hacer mas enérgica la defensa se han reconcentrado los poderes y formado un vasto estado desde las bócas del Orinoco hasta mas allá de los Andes de Riobamba y de las costas ó márgenes del Amazona. La capitanía general de Caracas ha sido reunida al vireinato de la Nueva Granada, que habia estado enteramente separado desde 1777. Esta reunion, que será siempre indispensable para la seguridad exterior, y esta centralizacion de poderes en un pais seis veces mayor que España, han sido motivadas por combinaciones políticas. La marcha tranquila y sosegada del nuevo gobierno ha justificado la prudencia y sabiduría de estos motivos, y el congreso hallará menos obstáculos aun en la ejecucion de sus benéficos proyectos para la industria

nacional y la civilizacion, á medida que pueda acordar mas libertad á las provincias y hacerlas conocer las ventajas que han conquistado con su sangre. Bajo toda forma de gobierno ya establecido, así en las repúblicas como en las monarquías moderadas, deben ser progresivas las mejoras para ser saludables. La Nueva Andalucía, Caracas, Cundinamarca, Popayan y Quito, no se han hecho estados confederados como la Pensilvania, la Virginia y el Maryland. Sus *juntas ó legislaturas provinciales* estan directamente sujetas al gobierno de la Colombia. Segun el artículo 152 del acto constitucional, deben nombrarse por el presidente de la república los intendentes de los departamentos y provincias. Es natural que tal dependencia no sea siempre en provecho de la libertad de los ayuntamientos ó municipalidades que tiendan á discutir por sí mismos sus intereses locales, y que ella haya dispertado alguna vez discusiones que podrian llamarse geográficas. El antiguo reino de Quito, por ejemplo, depende, por las costumbres y por la lengua de sus pueblos montañeses ó serranos, del Perú

y de la Nueva Granada. Si tuviese una *junta provincial*, si no dependiese del congreso mas que en cuanto á los impuestos necesarios para la defensa y el bienestar general de la Colombia, el sentimiento de una existencia política individual haria menos interesados á los habitantes en la eleccion ó silla del gobierno central. Esto mismo se aplica á la Nueva Andalucía ó á la Guayana, que son gobernadas por intendentes nombrados por el presidente. Puede decirse que estas provincias se hallan hasta ahora en una posicion casi igual á la de los territorios de los Estados Unidos, cuya poblacion es menor de 60,000 almas. Circunstancias particulares, que no podrán apreciarse con puntualidad en tan grande distancia, han hecho sin duda necesaria una grande centralizacion en la administracion civil: toda mudanza seria peligrosa mientras haya enemigos exteriores; pero las formas propias y necesarias para la defensa no son siempre las que favorecen suficientemente, despues de la lucha, las libertades individuales y el desenlace de la prosperidad pública. La misma historia nos prueba que cuando no se ha sabido

vencer con prudencia esta dificultad, ha sido mas de una vez el escollo donde se han estrellado el entusiasmo y las afecciones de los pueblos. Sin romperse los vínculos que deben unir las diferentes partes de la república de Colombia (Venezuela, la Nueva Granada y Quito) podrá poco á poco repartirse una vida parcial en este grande cuerpo político, no para dividirle, sino para aumentar su vigor.

La poderosa union de la América septentrional ha quedado largo tiempo aislada sin tocar con estados que tuviesen instituciones análogas.

Aunque, como hemos dicho mas arriba, los progresos que ella hace en la direccion del este al oeste esten considerablemente amortiguados en la orilla derecha del Misísipi, adelantará sin embargo sin descontinuar hácia las *provincias internas* de Méjico, y hallará en ellas otra raza, otras costumbres y un culto diferente. ¿Perteneciendo la corta poblacion de estas provincias á otra federacion nueva, podrá ser ó será envuelta por el torrente del este y transformada en un estado anglo americano, como los habitantes de la Baja Luisiana? Un muy próximo por ve-

nir resolverá este problema. Méjico no está por otra parte separado de Colombia sino por Goatemala, pais de una rara fertilidad que muy modernamente ha tomado la denominacion de república de la América central. Las divisiones políticas entre Oajaca y Chiapa, Costa Rica y Veragua, no están fundadas sobre los límites naturales, ni sobre las costumbres y lenguas de los indígenas, sino sobre la única costumbre de una dependencia de los gefes españoles que residian en Méjico, Goatemala ó Santa Fe de Bogota. Pareceria bastante natural que Goatemala pudiese unir algun dia los istmos de Veragua y Panamá al de Costa Rica. Quito une la Nueva Granada al Perú, como la Paz, Charcas y Potosí unen el Perú á Buenos Aires. Las partes intermedias que acabamos de nombrar, forman desde Chiapa hasta las Cordilleras del Alto Perú, el paso de una asociacion política á otra, semejante á aquellas formas transitoriales con que se enlazan en la naturaleza los diferentes grupos del reino orgánico. Así como en las monarquías vecinas las provincias que se tocan ofrecen desde su orígen estas demarcaciones

cortadas que son el efecto de una grande centralizacion en el poder, así en las repúblicas confederadas los estados colocados en las extremidades de cada sistema, oscilan algun tiempo antes de adquirir un equilibrio sólido y estable. Seria indiferente, para las provincias entre el Arkansas y el Rio del Norte, enviar sus diputados á Méjico ó á Washington. Si la América española manifestase algun dia mas uniformemente esta tendencia hácia el federalismo, que el ejemplo de los Estados Unidos ya ha hecho nacer en muchos puntos, resultaria del contacto de tantos sistemas ó grupos de estados, confederaciones diversamente graduadas. Yo no trato aquí mas que de indicar las relaciones que nacen de esta singular reunion sobre una línea no interrumpida de 1,600 leguas de largo. Ya hemos visto en los Estados Unidos dividirse en dos antiguo un estado atlántico, y tener cada uno de ellos una representacion diferente. La separacion del Maine y del Masachusets se ha hecho en 1820 del modo mas pacífico. Divisiones de este género se verificarán sin duda con frecuencia en las colonias españolas; pero es de temer

que el estado de las costumbres las haga mas turbulentas. Cuando un pueblo de raza europea se inclina naturalmente hácia la independencia provincial y municipal, cuando los indígenas bronceados tienen un gusto igualmente declarado por la division política y por la libertad de los pueblos pequeños, la mejor forma de gobierno es la que, sin luchar de frente contra una inclinacion nacional, sabe hacerla menos dañosa para los intereses generales y la unidad del cuerpo entero. Hay todavía mas; esta importancia de las divisiones geográficas de la América española, que se fundan á la vez sobre relaciones de posicion local y sobre los usos de varios siglos, ha impedido á la metrópoli precaver ó retardar la separacion de las colonias ensayando de establecer infantes de España en el nuevo mundo. Para gobernar posesiones tan vastas, hubiera sido menester seis ó siete centros de gobierno, y esta multipilcidad de los centros (de los vireinatos y de las capitanías generales) se hubiera opuesto al establecimiento de nuevas dinastías en la misma época en que se debia todavía esperar de

ellas algun efecto saludable para la metrópoli.

Bacon ha dicho en sus aforismos políticos «que seria feliz que los pueblos pudiesen siempre seguir el ejemplo del tiempo, que es el mayor novador de todos, pero que obra con sosiego y casi sin que se pueda notarlo.» Esta dicha no es dada á las colonias cuando llegan á la época crítica de su emancipacion; lo ha sido todavía menos á la América española lanzada en una lucha, no para obtener ya su independencia total, pero sí para substraerse á una dominacion extrangera. ¡Pueda un sosiego durable suceder á las agitaciones de los partidos! ¡Puedan los gérmenes de la discordia civil esparcidos durante tres siglos para asegurar la dominacion de la metrópoli, ser ahogados poco á poco, y la Europa productiva y comerciante persuadirse de que el perpetuar las agitaciones políticas del nuevo mundo, es empobrecerse ella misma disminuyendo el consumo de sus productos, y privándose de un mercado que sube ya á mas de 70 millones de pesos fuertes por año! Las exportaciones de la América española, de los Estados Unidos, de la Francia y de la Gran

Bretaña son actualmente [1] como los números 100, 103, 140 y 375.

[1] He hecho ver en otra obra (*Ensayo político*), deteniéndome en las valuaciones mas moderadas, que ya, en 1805, la América española necesitaba de una importacion de mercancías extrangeras de 59,000,000 de pesos fuertes, lo que hace un valor casi tres veces mayor que el que ofrecian los Estados Unidos ocho años despues que su independencia fuese reconocida por la Gran Bretaña. Para tener en vista algunos números comparativos, recuerdo el estado de las naciones mas comerciantes del mundo, los Ingleses de Europa y los de América. El valor anual de las importaciones de la Gran Bretaña, de 1821 á 1823, subia á 30,203,000 libras esterlinas, y el de las exportaciones era de 50,636,800 libras esterlinas. Las exportaciones de los Estados Unidos, en 1820, subian á 64,974,000 duros, y las importaciones á 62,586,000 duros. En la época anterior de 1802 á 1804 eran las exportaciones, un año con otro, de 68,461,000 duros, y las importaciones de 75,306,000 duros, de donde resulta que las importaciones de los Estados Unidos y de la América española, poco tiempo antes de las agitaciones políticas de este último pais, han sido igualmente considerables. Es preciso no olvidar que todo lo que se importa en la América española, es enteramente consumido en ella y no reexportado. Las exportaciones é importaciones de la Francia en 1821 han sido de 404,764,000 y 394,442,000 francos.

Muchos años se pasarán sin duda, antes que 17 millones de habitantes, esparcidos sobre una superficie, que es de una quinta parte mayor que la Europa entera, hayan llegado á un equilibrio estable gobernándose ellos mismos. El momento mas crítico es aquel en que pueblos, largo tiempo sujetados, se hallan de repente libres de componer su existencia á beneficio de su prosperidad. Se repite incesantemente que los Españoles americanos no estan bastante adelantados en el cultivo para gozar de instituciones libres. Acuérdome que en una época poco lejana aplicaban este mismo raciocinio á otros pueblos que se decia estar demasiado maduros en la civilizacion. La experiencia prueba sin duda que, en las naciones como en los individuos, el talento y el saber son frecuentemente inútiles para la dicha; pero, sin negar la necesidad de una cierta masa de luces y de instruccion popular para la estabilidad de las repúblicas ó de las monarquías constitucionales, pensámos que esta estabilidad depende mucho menos del grado de cultivo intelectual, que de la fuerza del carácter nacional, de esta mezcla de

energía y de sosiego, de ardor y de paciencia que sostiene y perpetua las instituciones, de las circunstancias locales en que un pueblo está colocado, y en fin de las relaciones políticas de un estado con los estados limitrofes.

Si las colonias modernas, en la época de su emancipacion, manifiestan todas una tendencia mas ó menos pronunciada por las formas republicanas, la causa de este fenómeno no debe ser únicamente atribuida á un principio de imitacion que obra sobre las masas aun mas que sobre los hombres aislados; está fundada sobre todo en la posicion en que se halla una sociedad separada de repente de un mundo mas antiguamente civilizado, libre de todo lazo exterior y compuesta de individuos que no reconocen ninguna preponderancia política en una misma casta. Títulos concedidos por la metrópoli á un muy corto número de familias en América no han formado allá lo que llaman en Europa una aristocracia nobiliaria. La libertad puede espirar en la anarquía como por la usurpacion efímera de algunos gefes atrevidos, pero los verdaderos elementos de la monarquía no se encuen-

tran en ninguna parte en el seno de las colonias modernas. En el Brasil, ellos han sido importados de afuera en el momento en que este vasto pais gozaba de una paz profunda, mientras que la metrópoli se hallaba bajo un yugo extrangero.

Reflexionando sobre el encadenamiento de las cosas humanas, se concibe como la existencia de las colonias modernas, ó mas bien el descubrimiento de un continente medio despoblado y en el que solo un desenvolvimiento tan extraordinario del sistema colonial ha sido posible, ha debido hacer revivir, sobre una grande escala y hacer mas frecuentes las formas de un gobierno republicano. Escritores célebres han mirado las mudanzas que el órden social ha experimentado en nuestros dias en una parte considerable de Europa, como un efecto lento de la reforma religiosa obrada al principio del siglo XVI°. No olvidemos que esta época memorable en que las pasiones activas y el gusto por los dogmas absolutos fuéron los escollos de la política europea, es tambien la época de la conquista del Méjico, del Perú y de Cundinamarca; conquista que, segun las nobles expresiones del

autor del *Espíritu de las leyes*, deja de pagar á la metrópoli una deuda inmensa para desempeñarse para con la naturaleza humana. Vastas provincias, abiertas á los colonos por el valor castellano, fuéron unidas por los vínculos comunes del lenguage, de las costumbres y del culto. Es así que, por una rara simultancidad de los acontecimientos, el reino del monarca mas poderoso y mas absoluto ha preparado la lucha del siglo XIX° y echado los cimientos de estas asociaciones políticas que, apénas bosquejadas, nos asombran por la extension y la tendencia uniforme de sus principios. Si la emancipacion de la América española se consolida, como todo lo hace esperar hasta ahora, un brazo de mar del Atlántico ofrecerá, sobre estas dos orillas, formas de gobierno que, por ser opuestas, no son necesariamente enemigas. Las mismas instituciones no pueden ser saludables á todos los pueblos de los dos mundos; la prosperidad creciente de una república no es un ultrage para las monarquías, cuando estan gobernadas con sabiduría y con respeto por las leyes y por las libertades públicas.

El objeto de esta memoria es el coordinar las observaciones geognósticas que he podido recoger durante el transcurso de mis viages por las montañas de la Nueva Andalucía y Venezuela, los rios del Orinoco y del Apure, los llanos de Barcelona y Calabozo, y por consiguiente desde la costa del Mar de las Antillas hasta el valle del Amazona, entre los paralelos de 2° y 10° ½ de latit. boreal. Describiendo los objetos á medida que se presentan al viagero, cada hecho queda aislado; solo se expone lo que se ha visto siguiendo las tortuosidades ó vueltas de los caminos; se aprende á conocer el resultado de las formaciones segun tal ó cual alineacion, pero no puede tomarse su mutuo encadenamiento. El órden de ideas á que debe ceñirse la relación histórica de un viage, tiene la ventaja de hacer distinguir cual es el resultado de una observacion directa, ó cual el de una combinacion fundáda en la analogía; pero para abrazar de un golpe de vista el cuadro geognóstico de una vasta parte del globo, para contribuir á los progresos de la geognosía, que es una ciencia de encadenamientos, es preciso

renunciar á la cumulacion estéril de hechos aislados y estudiar las relaciones que existen entre las desigualdades del suelo, la direccion de las cordilleras y la naturaleza mineralógica de los terrenos.

La extension del pais, que en diferentes direcciones yo he atravesado, tiene mas de 15,400 leguas cuadradas, y ha sido ya el objeto de un bosquejo geognóstico trazado apresuradamente en los mismos parages, despues de mi regreso ó vuelta del Orinoco, y publicado en 1801, por M. de Lametherie, en el diario de física (T. XLV. pág. 46). En esta época se ignoraba en Europa la direccion de la cordillera costera de Venezuela y la existencia de la de Parima. Ninguna medida de altura se habia tomado hasta entónces, á excepcion de la provincia de Quito, ni ninguna roca de la América meridional era nombrada hasta entónces, ni tampoco existia descripcion alguna de la *superposicion de las rocas* en una region cualquiera de los trópicos. En tales circunstancias un ensayo que se dirigiese á probar la *identidad de las formaciones en ambos hemisferios* no podria menos de

excitar el interes de los geognósticos. El estudio de las colecciones que yo he traido, y cuatro años de viages por los Andes, me han puesto en estado de rectificar mis primeros cálculos y tanteos, y extender un trabajo que, en razon de su novedad, habia sido recibido con bastante benevolencia. Como las descripciones mineralógicas de cada roca han sido ya expuestas en los capítulos precedentes, solo me queda aquí que reunir los materiales esparcidos y citar las páginas en que se encuentra el por menor de las observaciones. Para aprovechar mejor las relaciones geognósticas mas notables, voy á tratar de un modo aforéstico en diferentes secciones la configuracion del suelo, la direccion y la inclinacion de las camas y vetas y la naturaleza de las rocas primitivas, intermediarias, secundarias y terciarias. La nomenclatura de que me sirvo es la misma cuyos principios he expuesto en una obra de geognosía general.

SECCION I.

Configuracion del pais. Desigualdades del suelo. Cadenas y grupos de montañas. Puntas ó alturas de particion. Llanuras ó llanos.

La América meridional es una de estas grandes masas triangulares que forman las tres partes continentales del hemisferio austral del globo. Por su configuracion exterior se parece mucho mas al Africa que á la Nueva Holanda. Estan dispuestas de tal modo las extremidades meridionales de los tres continentes, que, haciendo la travesía del cabo de Buena Esperanza (lat. 35° 55′) al cabo de Hornos (lat. 55° 58′) y doblando la punta sur de la Tierra de Diemen (lat. 43° 38′), se ve prolongarse las tierras tanto mas hácia el polo sur, cuanto mas se avanza hácia al este. De las 571,000 leguas cuadradas marinas que encierran la América meridional, la cuarta parte de ella está cubierta de montañas que están ó distribuidas en eslabones ó acumuladas por grupos. El resto se compone de llanuras que forman

largas bandas no interrumpidas, cubiertas de bosques ó de gramíneas mas unidas que las que se encuentran en Europa, y elevándose progresivamente, á 300 leguas de distancia de las costas, de 30 á 70 toesas de altura sobre el nivel del Océano. La cadena de montañas mas considerable de la América meridional se extiende del sur al norte segun la mayor dimension del continente; no es ella central como en Europa, ni está avanzada considerablemente de las costas del mar como el Himalaya y el Hindou-Koh, pero sí arrojada hácia la extremidad occidental sobre las costas del Océano Pacífico. Fijando la vista sobre el perfil que he dado de la configuracion de la América meridional, bajo el paralelo del Chimborazo y del Gran Pará, por medio de las llanuras del Amazona, se ve bajarse las tierras hácia al este en escarpas ó declives, como un plano inclinado, por una largura de 600 leguas marinas. Si en el antiguo estado de nuestro planeta no se ha elevado jamas el Océano Atlántico, por cualquier causa extraordinaria, á 1,100 pies de altura sobre su nivel actual (altura de $^1/_5$ menos que la de las regiones

interiores de España y de la Baviera), las olas han debido estrellarse, en la provincia de Jaen de Bracamoros, contra los arrecifes que adornan la ladera oriental de la cordillera de los Andes. La elevacion de esta punta ó altura es tan poco considerable, comparándola con el continente entero, que la anchura de este, en el cabo de San Roque, es 1,400 veces mayor que la altura media de los Andes.

Distínguese en la parte montañosa de la América meridional una cadena y tres grupos de montañas, á saber: *la cordillera de los Andes* que el geognóstico puede seguir sin interrupcion desde el cabo Pilares, en la parte occidental del estrecho de Magellanes, hasta el promontorio de Paria, en frente de la isla de la Trinidad; el grupo aislado de la *Sierra Nevada de Santa Marta*, el de las *montañas del Orinoco* ó de *la Parima*, el de las *montañas del Brasil*. Como la Sierra de Santa Marta se encuentra casi en el meridiano de las Cordilleras del Perú y de la Nueva Granada, se cae comunmente en el error de mirar las nevadas cimas que perciben los navegantes, pasando la

embocadura del Rio de la Magdalena, como la extremidad boreal de los Andes. Luego probaré que el grupe colosal de la Sierra de Santa Marta está casi enteramente aislado de las montañas de Ocaña y de Pamplona, que pertenecen á la cordillera oriental de la Nueva Granada. Las cálidas llanuras que corre el Rio César, y que se extienden hácia el valle de Upar, separan la Sierra Nevada del páramo de Cacota, al sur de Pamplona. El asiento ó cima que divide las aguas, entre el golfo de Maracaibo y el Rio de la Magdalena, se halla en la llanura misma al este de la laguna Zapatoza. Si durante largo tiempo se han equivocado considerando la Sierra de Santa Marta, á causa de sus eternas nieves y de su posicion en longitud, como una continuacion de la cordillera de los Andes, por otra parte se ha desconocido el vínculo de esta misma cordillera con las montañas costeras de las provincias de Cumaná y de Caracas. La cadena del litoral de Venezuela, cuyas diferentes filas forman la montaña de Paria, el istmo de Araya, la Silla de Caracas, y las montañas de granito-gneis al norte y al sur del lago Valencia, se jun-

ta de nuevo entre Puertocabello, San Felipe y Tocuyo (por el Torito, el picacho de Nirgua, la Palomera y Altar) á los páramos de las Rosas y de Niquitao que forman la extremidad nordeste de la Sierra de Mérida y de la cordillera oriental de los Andes de la Nueva Granada. Basta haber indicado aquí este vínculo tan importante bajo las relaciones geognósticas; pues que como las denominaciones Andes y Cordilleras estan enteramente inusitadas por cadenas de montañas que se prolongan desde la orilla oriental del golfo de Maracaibo hasta el promontorio de Paria, seguirémos designando estas cadenas, dirigidas del oeste al este, bajo los nombres de *cadena del litoral*, ó *cadena costera de Venezuela*.

De los tres grupos aislados de montañas, es decir, de los que no son ramales de las cordilleras de los Andes y de su continuacion hácia el litoral de Venezuela, hay uno al norte y dos al este de los Andes: el primero es la *Sierra Nevada de Santa Marta*, los otros dos son la *Sierra de la Parima*, entre los 4° y 8° de latitud boreal, y las *montañas del Brasil*, entre

los 15° y 28° de latitud meridional. De esta rara distribucion de las grandes desigualdades del terreno nacen tres llanuras, que, unidas, constituyen una superficie de 420,600 leguas cuadradas ó $^4/_5$ de toda la América meridional, al este de los Andes. Entre la *cadena costera de Venezuela* y el *grupo de la Parima*, se extienden las *llanuras del Apure y del Bajo Orinoco;* entre el *grupo de la Parima* y el de las *montañas del Brasil*, *las llanuras del Amazona*, *del Rio Negro y de la Madeira*; entre los *grupos del Brasil* y la extremidad austral del continente, las *llanuras del Rio de la Plata y de la Patagonia.* Como el grupo de la Parima, en la Guayana española, y el del Brasil (ó de Minas Geraes y de Goyaz) no se juntan hácia el oeste á la cordillera de los Andes de la Nueva Granada y del Alto Perú, las tres llanuras del Bajo Orinoco, del Amazona y del Rio de la Plata se communican entre sí por estrechos terrestres de una anchura considerable. Estos estrechos son tambien llanuras dirigidas del norte al sur y atravesadas por cimas imperceptibles, pero formando las *divortia aqua-*

rum. Estas cimas (y este fenómeno notable no ha fijado hasta ahora la atencion de los geógnostos) estas cimas, repito, *ó líneas de cumbres* estan colocadas entre los 2° y 3° de latitud boreal y los 16° y 18° de latitud austral. El *primer asiento* forma la division de las aguas que desaguan al nordeste en el bajo Orinoco, al sur y sudeste en el Rio Negro y Amazona, y el *segundo asiento* divide los afluentes de la orilla derecha del Amazona y del Rio de la Plata. La direccion de estas líneas de cumbres es tal, que si ellas estuviesen señaladas por cadenas de montañas, unirian el grupo de la Parima con los Andes de Timana (*Relac. hist.* T. VIII, y las montañas del Brasil con el promontorio de los Andes de Santa Cruz de la Sierra, de Cochabamba y del Potosí. No enunciamos una suposicion tan vaga, sino para que se comprehenda mas fácilmente la construccion de esta vasta parte del globo. Esta determinacion de la llanura en la interseccion de dos planos poco inclinados, estos dos asientos cuya existencia no se manifiesta, como en Volhinia, sino por el curso de las aguas, son paralelos á la cadena costera de

Venezuela; y ofrecen, por decirlo así, dos sistemas *de contra ladera poco desenvueltos,* dirigidos del oeste al este, entre el Guaviare y el Caqueta, y entre el Mamore y el Pilcomayo. Es muy digno de notarse tambien que, en el hemisferio meridional, la cordillera de los Andes envia hácia el este un inmenso contrafuerte, el promontorio de la Sierra Nevada de Cochabamba, adonde empieza la cima que se prolonga entre los afluentes del Madeira y del Paraguay, hácia el elevado grupo de las montañas del Brasil ó de Minas Geraes. Diríase de una cadena longitudinal (los Andes) á la que tres eslabones transversales (montañas del litoral de Venezuela, montañas del Orinoco ó de la Parima y montañas del Brasil) inclinan á juntarse, sea por un grupo intermediario (entre el lago de Valencia y Tocuyo), ó sea por simples cimas formadas por la interseccion de contraladeras en llanuras. De los tres *llanos* que comunican por estrechos terrestres, desde los del Bajo Orinoco, del Amazona y del Rio de la Plata ó de Buenos Aires, los dos extremos son dehesas cubiertas de gramíneas, mientras que el llano

intermediario, el del Amazona, es un bosque espeso. En cuanto á los dos estrechos que forman bandas dirigidas del norte al sur (del Apure al Caqueta al traves de la provincia de los Llanos, y del orígen del Mamore al rio Pilcomayo, al traves de la provincia de los Mojos y Chiquitos), ofrecen llanos desnudos y herbosos como las llanuras de Caracas y de Buenos Aires.

En el inmenso espacio de terreno al este de los Andes, que comprehende mas de 480,000 leguas marinas cuadradas, de las que 92,000 son de pais montañoso, no hay grupo alguno que se eleve hasta la region de las nieves perpétuas, ni aun que tenga la altura de 1,400 toesas. Esta declinacion de las montañas en la region oriental del nuevo continente se extiende hasta 60° de latitud boreal, mientras que en la parte occidental, sobre la prolongacion de la cordillera de los Andes, las mas altas puntas se elevan en Méjico (lat. 18° 59′) á 2,770 toesas, las Montanas Peñascosas (lat. 37° á 40°) á 1,900 toesas. El grupo aislado de los Alegani que corresponde, por su posicion oriental y por su direccion, al grupo del Brasil no se eleva á

mas de 1,040 toesas [1]. Las grandes cumbres, que exceden la altura del Monte Blanco, no pertenecen pues sino á la cadena longitudinal que ribetea el Océano Pacífico, desde los 55° sur hasta los 68° norte, es decir, la cordillera de los Andes. El solo grupo aislado que compite con las cumbres nevadas de los Andes equinocciales y que tiene cerca de 3,000 toesas, es la Sierra de Santa Marta que no está colocada al este de las Cordilleras, sino entre la prolongacion de dos de sus ramales, cuales son Mérida y Veragua. Las Cordilleras que adornan el Mar de las Antillas, en la parte que designamos con el nombre de *cadena litoral de Venezuela*, no llegan á esta altura extraordinaria (2,400 toesas) que tienen en su prolongacion hácia Chita y Mérida. Considerando aisladamente los grupos del este, los del litoral de Venezuela, de la Parima y del Brasil, se les ve disminuir del norte al sur. Las mas altas cimas de cada grupo son la Silla de Caracas (1,350

[1] El punto culminante de los Alegauis es Mouunt Washington, en el New Hamsphire, latit. 44° 1/4, el cual tiene, segun el capitan Patridge, 6,634 pies ingleses.

toesas), el pico de Duida (1,300 toesas), el Itacolumi y el Itambe [1] (900 toesas). Pero, como he observado ya en otro parage [2], seria un error juzgar de la altura de una cadena de montañas únicamente segun la altura de las cimas mas elevadas. El pico de Himalaya [3], el mas exactamente medido, es 676 toesas mas alto que el Chimborazo, este 900 toesas mas alto que el Monte Blanco, y este 665 toesas mas alto que el pico de Nethu [4]. No dan estas dife-

[1] Segun la medida de MM. Spix y Martius, el Itambe da Villa do Principe tiene 5,590 pies de altura. *Martins*, *Physognomie des Pflanzenreichs in Brasilien.* 1824, pág. 23.

[2] Véase mi primera memoria sobre las montañas de la India en los *Anales de química y de física*, 1816, tom. III, pág. 313.

[3] El pico de Jewahir, latit. 30°.22′ 19″, longit. 77° 35′ 7″ al oriente de Paris. Altura 4,036 toesas, segun MM. Hogdson y Herbert.

[4] Este pico, llamado tambien Anethou ó Malahita, ó pico oriental de Maladeta, es la mas alta cima de los Pirineos, la cual tiene 1,787 toesas de elevacion, y excede por consecuencia de 40 toesas al Monte Perdido. (Vidal y Reboul, en los *Anales de química*, tom. V, pág. 234, y en el *Diario de física*; 1822, Dec, pág. 418. *Charpentier*, *Ensayo sobre la constit. geognóst. de los Pirineos*, pág. 823, 539.)

rencias las relaciones de la altura media del Himalaya, de los Andes, de los Alpes y de los Pirineos, es decir, la altura de la *espalda de las montañas*, sobre la cual se elevan picos, agujas ó cúpulas redondas. En la parte de esta espalda se practican los pasos que proporcionan una medida precisa del *minimum* de altura que tienen las grandes cadenas. Comparado el conjunto de mis medidas con las de Moorcroft, Webb y Hodgson, de Saussure y de Ramond, evaluo la *altura media* de la cima del Himalaya, entre los meridianos de 75° y 77°, á 2,450 toesas; de los Andes [1] (en el Perú, en Quito

[1] En el paso de Quindiu, entre el valle de la Magdalena y el del rio Caura, he encontrado el punto culminante (la Garita de Páramo) á 1,798 toesas de altura absoluta, y es sin embargo uno de los puertos ó cumbres que se tiene por los menos elevados. Los pasos de los Andes de Guanacas, de Guanami y de Micuipampa tienen 2,300, 1,713 y 1,817 toesas de altura sobre la superficie del Océano. El camino que atraviesa los Andes, entre Mendoza y Valparaiso, por los 33° de latit. sur, tiene tambien 1,987 toesas de altura. Véanse mis *Observ. astron.*, tom. I, pág. 312, 314, 316, y *Caldas*, *seminario de Santa Fe de Bogota*, tom. I, pág. 8 y 38. No hago mencion del *puerto del Assuay*, en donde he

y en la Nueva Granada), á 1,850 toesas; de la cima de los Alpes y de los Pirineos á 1,150 toesas. La diferencia de la altura media de las Cordilleras (entre los paralelos de 5° norte y 2° sur) y de los Alpes de la Suiza es por consiguiente de 200 toesas mas pequeña que la de sus mas altas cumbres, y comparando los *pasos* de los Alpes, se ve que la elevacion media de su cumbre es casi la misma, aunque el pico Nethu tenga 600 toesas menos que el Monte Blanco y el Monte Rosa. Al contrario, entre el Himalaya [1] y los Andes (considerando estas

pasado cerca de la ladera de Cadlud, sobre una cresta de 2,428 toesas de elevacion, porque es un paso por una punta transversal, que reune dos cadenones paralelos entre sí.

[1] Los pasos del Himalaya que conducen de la Tartaria china al Indostan (Nitee-Ghaut, Bamsaru, Chatoulghati, etc.) tienen de 2,400 á 2,700 de altura absoluta. En cuanto á la cima mas elevada del Himalaya, no he querido escogerla sino entre los picos que estan situados entre los meridianos del lago Manasarowar y de Balaspore, que son los únicos que han sido medidos con mucha precision por MM. Webb, Hodgson y Herbert. (*Asiat. Research*, tom. XIV, p. 187, 273; *Edimb. Phil. Journ.*, 1823, in-18, pág. 312.) No se conoce, dice el

cadenas en los límites que acabo de indicar), las diferencias entre la altura media de las cimas y la de las cumbres mas elevadas conservan casi las mismas relaciones. Aplicando un raciocinio análogo á los tres grupos de montañas que hemos hecho conocer, al este de los Andes, hallamos la altura media de la cadena del litoral de Venezuela de 750 toesas, la de la Sierra Parima de 500 toesas, y la del grupo brasileño de 400 toesas; de donde se sigue que las mon-

capitan Hodgson, ninguna medida igualmente precisa al sudeste de lat. 30° 22′, y long. 77° 37′; pero es posible que bajo el meridiano de Gorukpur y en el de Rungpur haya cimas mas elevadas todavía; y se ha concluido en efecto, segun ángulos tomados á muy largas distancias, que el pico Chamalari, cerca del cual ha pasado Tourner yendo á Tissu-Lumbu, y el pico Dhawalagiri al sur de Mustang, cerca del nacimiento del Gunduck, tenian hasta 28,077 pies ingleses (4,390 t.) de altura (*Journ. of the roy. institut*, 1821, t. II, p. 222.) La medida del Dhawalagiri, por Webb, tan hábilmente discutida por M. Colebroke, ha sido confirmada por M. Blake: pero en el cuadro presentado en esta memoria, he creido que seria mas prudente por el momento dar la preferencia al pico de Jewahir, medido por M. Herbert. Estas medidas serán discutidas en otro lugar.

tañas de la region oriental de América del Sur, son, entre los trópicos, á la elevacion media de los Andes como 1 á 3. Hé aquí el resúmen de algunos datos numéricos, cuya comparacion ofrece ideas mas precisas sobre la estructura [1] de las montañas en general.

[1] Los *puertos* ó *pasos* indican el *minimum* de altura á que desciende la cumbre de las montañas en tal ó tal region; luego, teniendo la vista sobre los principales pasos de los *Alpes de la Suiza* (puerto de Seigne, 1,263 toesas; Terret, 1,191 t.; Monte Cenis, 1,060 toesas, Pequeño San Bernardo, 1,125 toesas; Grande San Bernardo, 1,246 toesas; Simplon, 1,029 toesas; San Gothard, 1,065 toesas; la Horca, 1,250 toesas), y sobre los de los *Pirineos* (Picade, 1,243 toesas; Benasque, 1,231 toesas; la Glere, 1,196 toesas; Pinede, 1,291 toesas; Gavarnie, 1,197 toesas; Cavarero, 1,151 toesas; Tournalet, 1,126 toesas), seria difícil afirmar que la cumbre de los Pirineos es mas baja que la altura media de los Alpes de la Suiza (*Ramond*, *Viage al Monte Perdido*, pág. 23). Lo que caracteriza esta última cadena, es la elevacion *relativa* de las cimas, que es mucho menor en los Pirineos, en los Andes y en el Himalaya: pues que, aun adoptando la medida del Dhawalagiri (4,390 toesas), no se encuentra, en cuanto al Himalaya, sino la proporcion de 1 : 1, 7.

NOMBRES DE LAS CADENAS DE MONTAÑAS.	MAS ALTAS CIMAS.	ALTURA MEDIA de las crestas.	RELACION De la altura media de las costas de las cimas mas elevadas.
Himalaya (entre lat. bor. 30° 18′ y 31° 53′, y longit. 75° 23′ y 77° 38′)	4,026 t.	2,450 t.	1 : 1,6
Cordillera de los Andes (entre lat. 5° bor. y 2° austr.)	3,350	1,850	1 : 1,8
Alpes de la Suiza. (*Véase la nota precedente.*)	2,450	1,150	1 : 2,1
Pirineos	1,787	1,150	1 : 1,5
Cadena del litoral de Venezuela	1,350	750	1 : 1,8
Grupos de las montañas de la Parima	1,300	500	1 : 2,6
Grupo de las montañas del Brasil	900	400	1 : 2,3

Si se distingue entre las montañas las que se elevan *esporadicamente* y forman pequeños sistemas aislados (grupos de las Canarias, de las Azores, de las islas Sandwich, de los Montes Dorados, de los Lugáncos), y las que hacen parte de una *cadena continua* (Himalaya, Alpes, Andes), se nota que, á pesar de la prodigiosa [1] elevacion de las cumbres de algunos sistemas aislados, los *puntos culminantes del globo entero* pertenecen sin embargo á las cadenas contínuas, á las cordilleras del Asia central y de la América del sur.

En la parte de los Andes que conozco mejor, entre los 8° de latitud sur y los 21° de latitud norte, todas las cimas colosales son de traquite. Puede casi admitirse como regla general que, cada vez que, en esta region de los trópicos, la

[1] Entre los *sistemas aislados* ó *montañas esparodicas*, se mira muy generalmente como la cima mas elevada la de Mowna Roa de las islas Sandwich, á la cual se da 2,500 toesas, y que sin embargo se descubre ó desnuda enteramente, en algunas estaciones de las nieves. Hace mas de 25 años que los físicos y geógnostos reclaman en vano un amedida exacta de esta cadena situada en parages muy frecuentados.

masa de las montañas se eleva sobre el límite de las nieves perpétuas (2,300-2,470 toesas), las rocas vulgarmente llamadas primitivas (por ejemplo, el granitogneis ó el micacesquita) desaparecen, y las cumbres son de traquite ó pórfido trapeano. No conozco sino algunas raras excepciones á esta ley en las Cordilleras de Quito, donde los *nevados* del Condorasto y del Cuvillan, colocados en frente del Chimborazo traquítico, estan compuestos de micacesquita, y contienen vetas de plata sulfurada. Lo mismo sucede en los grupos de montañas esparcidas que se elevan repentinamente en medio de las llanuras, en donde las cumbres mas altas (Mowna Roa, pico de Tenerife, Etna, pico de los Azores) no ofrecen sino rocas volcánicas modernas. Sin embargo no conviene extender esta ley á todos los continentes, y admitir en general que, bajo cada zona, los mayores levantamientos han producido *cúpulas de traquite;* el granitogneis y el micacesquita constituyen, en el grupo casi aislado de la Sierra Nevada de Granada, el pico de Mulhacen [1], como en las cadenas contínuas

[1] Este pico, segun la nivelacion del Sr Clemente Rojas,

de los Alpes, de los Pirineos, y verosímilmente tambien del Himalaya [1], constituyen las cumbres de las crestas. Quizá estos fenómenos, discordantes en apariencia, son los efectos de una misma causa : acaso los granitos, los gneis y todas estas pretendidas *montañas primitivas* neptunianas son debidas á fuerzas volcánicas así como los traquites, pero á fuerzas, cuya accion se asemeja menos á las de los volcanes todavía encendidos de nuestros dias, y que vomitan lavas que entran inmediatamente, en el momento de la erupcion, en contacto con el aire atmosférico. No me pertenece discutir aquí esta grande cuestion teórica.

tiene 1,826 toesas de altura sobre el nivel del mar; y es por consecuencia 39 toesas mas elevado que las montañas mas altas de los Pirineos (el pico granítico de Nethu), y 87 mas bajo que el pico traquítico de Tenerife. La Sierra Nevada de Granada forma un sistema de montañas de micaesquita que pasa al gneis, y que contiene bancos de eufotides y de grunstein. Véase la interesante noticia geognóstica de don José Rodriguez en los *Anales de química*, tom. XX, pág. 98.

[1] Para juzgar segun las muestras de rocas cogidas en las gargantas y pasages de Himalaya, ó llevadas por los torrentes.

Despues de haber examinado la estructura general de la América meridional, segun consideraciones de *la geognosia comparada*, voy á hacer conocer separadamente los *diferentes sistemas de montañas y de llanuras*, cuyas mutuas relaciones tienen una influencia tan poderosa sobre el estado de la industria y del comercio de los pueblos del nuevo continente. No daré sino una vista general de los sistemas colocados fuera de los límites de la region que hace el objeto especial de esta memoria. Como la geología está esencialmente fundada en el estudio de las relaciones de juxtaposicion y sitio, no he podido tratar aisladamente de las cadenas del litoral y de la Parima, sin hablar de los otros *sistemas* colocados al sur y al oeste de Venezuela.

A. *Sistemas de montañas.*

A Cordilleras de los Andes. De todas las cadenas del globo, esta es la mas contínua, la mas larga, la mas constante en su direccion del sur al norte y al norte noroeste. Se apro-

xima desigualmente (de 22° y 55°) á los polos norte y sur. Su desenvolvimiento es de 2,800 á 3,000 leguas (de 20 al grado), largura que iguala la distancia del cabo Finisterre, en Galicia, al cabo Nordeste (Tschuktschoi-Noss) del Asia. Poco menos de la mitad de esta cadena pertenece á la América meridional de la que sigue, para decirlo así, las costas occidentales. Al norte de los istmos de Cupica y de Panamá, despues de una enorme declinacion, toma la apariencia de una cresta casi central, formando el dique peñascoso que reune el grande continente de la América septentrional al continente del sur. Las bajas tierras al este de los Andes de Goatemala y de la Nueva España parecen haber sido tragadas por las aguas, y forman hoy dia el suelo del Mar de las Antillas. Como mas allá del paralelo de la Florida, el continente se ensancha de nuevo hácia el este, las Cordilleras de Durango y del Nuevo Méjico, así como las Montañas Peñascosas que son la continuacion de estas Cordilleras, parecen de nuevo tambien arrojadas hácia el oeste, es decir, hácia las costas del Océano Pacífico, quedando sin embargo

ocho ó diez veces mas lejos de ellas que en el hemisferio austral. El escollo ó islote granítico de Diego Ramirez, al sur del cabo de Hornos, y las montañas que terminan [1] á la embocadura del Rio de Mackensie (lat. 69°, long. 130° $\frac{1}{2}$), mas de 12° al oeste de las Montañas

[1] Fijo la longitud de la extremidad septentrional de la cadena de los Andes en las *Rocky Mountains*, segun las correcciones que las observaciones del capitan Franklin han hecho poner recientemente en la carta de M. Mackensie. Los errores, por los 67° y 69° de latitud, parecen de 4° á 6° en longitud: pero en el paralelo del lago de los Esclavos son casi nulos. (Embocadura del Rio de Mackensie, segun Franklin, 128; segun Mackensie; 135°, embocadura del *Copper Mine River*, segun Franklin, 115° 37′; segun Mackensie y Hearne, 111°; embocadura del Rio del Esclavo en el lago de este nombre, segun Franklin, 112° 45′; y segun Mackensie, 113° *al oeste de Greenwich.*) De estos datos resulta: 1° que las Montañas Peñascosas se encuentran bajo el paralelo de 60°, y 65°, por 124 y 125° de longitud *al oeste del meridiano de Paris;* 2° que la extremidad boreal de la cadena al este de la embocadura del Rio de Mackensie está por los 130° 20′ de longitud; y 3° que el grupo de las Montañas de Cobre está por los 118° y 119° de longitud, y 67° y 68° de latitud. Franklin, *Journ. to the Polar Sea*, 638.

de Grunstein [1] conocidas bajo la denominacion de Copper Mountains, y recientemente visitadas por el capitan Franklin, pueden mirarse como las dos extremidades de los Andes. El pico colosal del San Elias y el del Beautems (Mount-Fairweather, del Nuevo Norfolk, no pertenecen, para hablar claro, á la prolongacion septentrional de la cordillera de los Andes, pero sí á una cordillera paralela (á los *Alpes Marítimos* de la costa noroeste) que se prolonga hácia la península de la California, y que está ligada por cimas transversales y un terreno montuoso, entre los 45° y 53° de latitud, á los Andes del Nuevo Méjico (*Rcoki Mountains*). En la América meridional (y es á esta parte del nuevo continente que está particularmente restricto mi *cuadro geognóstico*), la anchura media de la cordillera de los Andes es de 18 á 22 leguas [2] No es

[1] Véase una excelente memoria geognóstica de M. Richardson, en *Franklin*, *Journ.*, pág. 528.

[2] La poca anchura de esta inmensa cadena es un fenómeno muy digno de atencion. Los Alpes de la Suiza se extienden en los Grisones y en el Tirol hasta 36 y 40 leguas de anchura, sea en el meridiano del lago de Come y del canton de Apenzel, ó sea en el meridiano de Bassano y de Tegernseo.

sino en los *nudos* ó *grupos de montañas*, y en donde la cordillera se engruesa por contrafuertes y se divide en muchos eslabones casi paralelos, que se juntan por intervalos (por ejemplo, al sur del lago de Titicaca) que tienen mas de 100 y 120 leguas de anchura en una direccion perpendicular á su eje. Los *Andes de la América meridional* bordan, hácia el oeste, las llanuras del Orinoco, del Amazona y del Rio de la Plata, semejantes á un muro peñascoso (*cresta de veta*) que hubiera sido elevado al traves de una quebraja de 1,300 leguas de largo, y dirigida del sur al norte. Esta parte levantada (si es permitido servirse de una expresion fundada sobre una *hipótesis geognóstica*) tiene 58,900 leguas cuadradas de superficie entre el paralelo del cabo Pilar y del Choco septentrional. Para hacerse una idea de la variedad de rocas que este espacio puede ofrecer á las observaciones del viajante, es preciso acordarse que los Pirineos, segun las valuaciones de M. de Charpentier no ocupan mas de 768 leguas cuadradas marinas.

[1] Cerca de 1,200 leguas cuadradas de Francia.

El nombre de Andes, en idioma quichua (*idioma del Inca*), que carece de los consonantes *d*, *f* y *g*, *Antis* ó *Ante* paréceme derivar de la voz peruana *anta* que significa cobre y metal en general. Se dice aun *antachacra*, mina de cobre; *antacuri*, cobre mezclado con oro; *puca anta*, cobre ó metal rojo. Así como el grupo de los Montes Altai [1], en los dialectos turcos, ha tomado la denominacion de la palabra *altor* ó *altin* (oro), la Cordilleras han debido llamarse *comarcas de cobre* ó Anti-Suyu á causa de la abundancia del metal que los Peruanos emplean para sus ustensilios. El inca Garcilaso, hijo de una princesa peruana, que escribió con una grata simplicidad la historia de su pais natal en los primeros años de la conquista, no da etimología alguna del nombre de los Andes. Se limita á oponer *Anti Suyu* ó la region de las cimas cubiertas de nieves eternas (ritiscea) á las llanuras ó *Yuncas*, es decir, á la region baja del Perú. He pensado que la

[1] *Klaproth*, *Asia poliglota*, pag. 221. Me parece menos probable que la nacion de los *Antis* haya dado su nombre á las montañas del Perú.

etimología de la mas larga cadena del globo no debia ser sin interes por la geografía mineralógica.

La estructura de la cordillera de los Andes, es decir, su disposicion en muchos *estabones* casi paralelos que se reunen en *nudos de montañas* es muy notable. Nuestros mapas indican esta estructura de un modo imperfecto; y lo que La Condamine y Bougner habian adivinado de ella, durante su larga morada sobre la meseta de Quito, ha sido generalizado y mal interpretado por aquellos que han descrito toda la cadena segun el tipo de los Andes ecuatoriales. He aquí lo que he podido juntar de mas positivo por mis propias averiguaciones y por una correspondencia activa de veinte años con los habitantes de la América española. El grupo de islas muy aproximadas, vulgarmente llamado Tierra de Fuego, en que empieza la cadena de los Andes, es una llanura desde el cabo del Espiritu Santo hasta el canal San Sebastian. Al oeste de este canal, entre el cabo San Valentino y el cabo Pilares, está el pais cubierto de montañas graníticas (desde el Morro de Santa Agueda

hasta el cabo redondo) que tienen una capa caliza conchuda. Los navegantes han exagerado mucho la elevacion de esas montañas de la Tierra de Fuego, entre las que parece haber un volcan todavía encendido. El Sr de Churruca no ha hallado el pico occidental del cabo Pilares (lat. 52° 45′ sur (sino de 218 toesas [1]. Aun el cabo de Hornos no tiene probablemente mas de 500 toesas [2] de elevacion. Sobre la orilla septentrional del estrecho de Magallanes, la llanura se extiende desde el cabo de las Vírgenes hasta el cabo Negro: en este cabo, la cordillera se eleva repentinamente y llena todo el espacio hasta el cabo Victoria (lat. 52° 22′). La region entre el cabo de Hornos y la extremidad austral del continente se semeja bastante al orígen de los Pirineos, entre el cabo Hondo (cerca del golfo de Rosas) y el puerto de Pertus. Ignórase la altura de la cadena patagónica; parece sin embargo

[1] Relacion del viage al estrecho de Magallanes. Apen, 1793, pág. 76.

[2] Se le ve muy distintamente á 60 millas de distancia; lo que sin contar el efecto de la refraccion terrestre le daria 198 toesas.

que al sur del paralelo de 48° ninguna cumbre alcanza todavía la elevacion del Canigu (1,430 toesas) que está colocado cerca de la extremidad oriental de los Pirineos. En esta region austral, en donde los veranos son tan cortos y tan frios, el límite inferior de las nieves eternas debe bajarse por lo menos tanto como en el hemisferio boreal, en Noruega, por los 63° y 64° de latitud, por consiguiente debajo de 800 toesas [1]. La grande anchura de la banda de nie-

[1] Para poder formar un juicio sobre el límite de las nieves, entre los 48° y 51°, en las tierras patagónicas, me fundo sobre la analogía del clima de las islas Maluinas (lat. 51° 25′), el único punto igualmente austral que conocíamos con precision. Es verdad que la temperatura media del año entero en estas islas corresponde á la de Edimburgo (lat. 55° 71′) en el hemisferio boreal; pero tales son las diferentes estaciones en los dos hemisferios, sobre una misma línea isoterme, que la temperatura media de los estíos es en Edimburgo de 14° 6′, y en las islas Maluinas apénas llega á 11° 4′. Luego la línea isoterme de 11° á 12° pasa, en nuestro hemisferio, sobre las costas orientales de la Westrobotnia, por los 64° de latitud, y se sabe que en estíos tan frios corresponde una altura de nieves perpétuas de 750 á 800 toesas. Véase mi *Memoria sobre las líneas isotermes*, pág. 112.

ve, cuyas cimas patagónicas estan envueltas, no justifica pues la idea que los viajantes se forman de su altura, por los 48° de lat. sur. A medida que uno se adelanta hácia la isla de Chiloe, las Cordilleras se aproximan á la costa. El archipiélago de los Chonos ó Huaytecas se presenta como el resto de un inmenso grupo de montañas sumergidas por las aguas. Brazos de mar estrechos (*esteros*) llenan los valles mas bajos de los Andes, y recuerdan los *fiords* de la Noruega y del Groenland. Aquí es donde se hallan [1] colocados, del sur al norte, los *Nevados* de Maca (lat. 45° 19′) de Cuptana (lat. 44° 58′) de Yanteles (lat. 43° 52′), del Corcovado de Chayapirca (lat. 42° 52′) y de Llebcan (lat. 41° 49′). El pico de Cuptana, se eleva, como el de Tenerife, del centro de los mares, pero como apénas puede verse á 40 leguas de distancia, su elevacion no puede llegar á 1,500 toesas. El Corcovado, sobre la costa del mismo continente, frente á la extremidad austral de la isla de Chiloe

[1] *Manuscritos* y *Cartas de don José de Moraleda.* (Véase tambien sir Charles Giesecke, en *Scoresby. Voy. to West-Greenland*, pág. 467.)

parece tener mas de 1,950 toesas; es quizá la mas alta cima del globo entero, *al sur del paralelo de 42° de latitud austral.* Como al norte de San Carlos de Chiloe, en toda la largura del Chile hasta el desierto de Atacamo, las bajas regiones occidentales no han sido absorvidas por las aguas, los Andes parecen allí mas distantes de las costas. El abad Molina [1], siempre positivo en lo que está dudoso, asegura que las Cordilleras del Chile forman tres eslabones paralelos, cuyo intermediario es el mas elevado: pero para probar que esta division no es de ningun modo general, basta recordar la nivelacion barométrica hecha por los S^res^ Bauza y Espinosa, en 1794, entre Mendoza y Santiago de Chile. El camino que conduce de una de estas ciudades á otra se eleva poco á poco de 700 á 1,987 toesas; y luego que se ha pasado el cuello de los Andes (*la cumbre*, entre las misiones del Refugio, llamadas *Calaveras* y *las Cuevas*) se baja continuamente sin detenerse hasta el valle templado de Santiago de Chile, cuyo fon-

[1] *Saggio*, pág. 4, 38, 48, comparado á los manuscritos de M. *Née*, botánico de la expedicion de Malaspina.

do solo se eleva á 409 toesas sobre el nivel del Océano .La misma nivelacion nos ha hecho conocer el *minimum* de altura á que se sostiene en Chile, por los 33° de lat. austral, el límite inferior de las nieves, que no baja en verano á 2,000 toesas [1]. Creo poder concluir, segun la analogía de las *montañas nevadas* de Méjico y de la Europa austral, y considerando la diferencia de las temperaturas estivales de los dos hemisferios, que no podria haber en Chile verdaderos *nevados*, en el paralelo de Valdivila (lat. 40°) menores de 1,300 toesas, en el de Valparaiso (lat. 23°) menos de 2,000 toesas, en el de Copiatú (lat. 27°) menos de 2,200 toesas de altura absoluta. Estos son números límites, y minimum de elevacion que deberia tener, por diferentes grados de latitud, la punta de los Andes de Chile, para que sus cimas, mas ó menos agrupadas, excediesen la línea de las perpétuas nieves. Los resultados numéricos que acabo de consignar aquí, se fundan en las leyes de la distribucion del calor. Tienen hoy dia la misma

[1] En el Himalaya, *sobre la ladera meridional*, empiezan ya las nieves, 3° mas del ecuador, á 1,970 toesas.

importancia que tenian en la época ya algo remota de mis viages en América, *porque no existe ni un solo nevado, cuya altura no haya sido determinada sobre el nivel del Océano, bien sea por una simple medida geométrica, ó bien por los medios combinados de medidas barométricas y geométricas* [1].

Entre los 33° y 18° de latitud austral, entre los paralelos de Valparaiso y de Arica, se refuerzan ó aumentan los Andes hácia el este con tres notables barrancos, que son los de la Sierra de Córdova, de Salta y de los nevados de Cochabamba. La *Sierra de Córdova* (entre los 33° y 31° latitud) está atravesada en parte, y en parte costeada por los viageros que se diri-

[1] El empleo ó uso simultáneo de estos dos medios es absolutamente necesario donde no puede medirse una base al nivel del mar, ó ejecutar una nivelacion desde la llanura en que se ha medido la base hasta las costas. La falta de barómetros portátiles y la ignorancia del uso de los instrumentos de reflexion y de horizontes artificiales han disminuido en las altas montañas los progresos de la geografía física y han dañado sobre todo á la hipsometría de los Andes de las montañas peñascosas.

gen de Buenos Aires á Mendoza : es, por decirlo así, el promontorio mas meridional que se introduce en las pampas, hácia el meridiano de 65°; y da nacimiento al gran rio conocido con el nombre de Desaguadero de Mendoza, y se extiende desde San Juan de la Frontera y San Juan de la Punta hasta la ciudad de Córdova. El segundo contrafuerte, *la Sierra de Salta Jujui*, cuya mayor anchura se encuentra bajo los 25° latitud, se ensancha progresivamente desde el valle de Cajamarca y desde San Miguel del Tucuman hácia el Rio Vermejo (long. 64°). En fin el tercer contrafuerte, que es el mas magestuoso de todos, la *Sierra Nevada de Cochabamba y de Santa Cruz* (de los 22° á los 17° $\frac{1}{2}$ latitud), se une al grupo de las montañas de Porco y forma el punto de particion (*divortia aquarum*) entre el Rio de las Amazonas y el de la Plata. Cachimayo y el Pilcomayo, que nacen entre Potosí, Talavera de la Puna y la Plata ó Chuquisaca, corren hacia el sudeste, mientras que el Parapiti y el Guapei (Guapaix ó Rio de Mizque) vierten sus aguas hácia el nordeste en el Mamore. La *punta de particion*, estando

colocada cerca de Chayanta, al sur de Mizque, de Tomina y de Pomabamba, casi sobre la caida meridional de la Sierra de Cochabamba, por los 19° y 20° de latitud, el rio Guapei es forzado de hacer el giro del grupo entero para llegar á las llanuras del Amazona, y casi lo mismo que hace en Europa el Poprad, afluente de la Vistula, para llegar de la parte meridional de los Carpates, del Tatra, á las llanuras de la Polonia. He hecho ya observar mas arriba que en donde las montañas cesan (al oeste [1] del meridiano de 66° $\frac{1}{2}$) la punta de particion de Cochabamba sube, hácia el nordeste, á los 16° de latitud, no formando, por la interseccion de dos planos poco inclinados, sino un *asiento* en medio de las sávanas, y separando las aguas del Guapore, afluente del Madeira, de las del Aguapehi y Jau-

[1] Supongo, con el capitan Basilio Hall, el puerto de Valparaiso en los 71° 31′ al este de Greenwich, y coloco Córdova 8° 40′, Santa Cruz de la Sierra 7° 47′ al este de Valparaiso. Las longitudes indicadas en el texto, y constantemente referidas en el meridiano del observatorio de Paris, no son tomadas de las cartas publicadas, sino fundadas sobre combinaciones de geografía astronómica, cuyos elementos se encontrarán en el analisis de mi *Atlas de la América meridional.*

ru, afluentes del rio Paraguay. Este vasto pais, entre Santa Cruz de la Sierra, Villabella y Matogroso, es uno de los mas desconocidos de toda la América meridional. Los dos contrafuertes de Córdova y de Salta no ofrecen sino un terreno montuoso [1] de poca elevacion que se une al pié de los Andes de Chile. Al contrario, el contrafuerte de Cochabamba alcanza el límite de las nieves perpetuas (2,3oo toesas) y forma, por decirlo así, un ramal lateral de las Cordilleras que parte de su misma cumbre, entre la Paz y Oruro. Las montañas de este ramal (cordillera de los Chiriguanaes, de los Sauces y de los Yuracarees) se dirigen regularmente del oeste al este. Su caida oriental [2] es muy áspera,

[1] Tengo mucha dificultad en creer que la misma ciudad de Jujui este elevada 65o toesas sobre el nivel del Océano, como lo pretende M. Redhaad en su libro *sobre la dilatacion del aire atmosférico*, publicado en Buenos Aires en 1819, p. 10.

[2] Debo yo un conocimiento mas perfecto de la Sierra de Cochabamba á los manuscritos de mi compatriota, el célebre botánico Tadeo Haenke, que el padre Cisneros, religioso de la congregacion del Escurial, tuvo la bondad de comunicarme en Lima. M. Haenke, despues de haber seguido la

y sus cumbres mas elevadas estan colocadas, no al centro sino en la parte septentrional del grupo.

La cordillera principal del Chile y del Alto Perú, despues de haber enviado hácia el este los tres contrafuertes de Córdova, de Salta y de Cochabamba ó Santa Cruz, se ramifica por la primera vez de un modo muy distinto en dos ramales, en el *nudo de Porco* y *del Potosí*, entre los 19° y 20° de latitud. Estos dos ramales abrazan la meseta que se extiende de Carangas á Lampa (lat. 19° $\frac{4}{3}$ 15′) y que incluye el pequeño lago alpino de Paria, el desaguadero y la gran laguna de Titicaca ó Chucuito, cuya parte meridional lleva el nombre de Vinamarca. Para dar una idea justa de las dimensiones colosales de los Andes, recuerdo aquí que la superficie del lago de Titicaca (448 leguas cuadradas marinas) excede veinte veces á la del lago de Gi-

expedicion de Alejandro Malaspina, se estableció, en 1798, en Cochabamba, en donde recibió muchas y reiteradas pruebas de amistad del intendente don Francisco de Viedma. Una parte de los inmensos herbarios de este botánico se encuentra hoy dia conservada en Praga.

nebra, y dos veces al grandor medio de un departamento de la Francia. Es sobre las orillas de este lago, cerca de Tiahuanacú y en las altas llanuras del Collao, que se encuentran ruinas que atestiguan un cultivo [1] anterior al que los Peruanos piensan deber al reinado del inca Manco-Capac. La cordillera oriental, la de la Paz, Palca, Ancuma y Pelechuco, se reunen, al nordeste de Apolobamba, con la cordillera occidental, que es la de Tacna, de Moquehua y de Arequipa. La reunion de los dos ramales se hace en el *grupo de Cuzco*, el mas extendido de toda la cadena de los Andes, entre los paralelos de 14° y de 15°. La *ciudad imperial* de Cuzco es situada cerca de la extremidad oriental de este nudo ó grupo que abraza, en una area de 3,000 leguas cuadradas, las montañas de Vilcanota, de Carabaya, de Abancai, de Huando, de Parinacochas y de Andahuaylas. Aunque aquí, como en general en todo el ensanchamiento considerable de una cordillera, las cumbres agrupadas no siguen direcciones constantes y paralelas al

[1] Garcilaso, *Comentarios reales*, tomo I, pág. 21.

eje principal, se observa no obstante, desde los 18° de latitud, en la disposicion general de la cadena de los Andes, un fenómeno muy digno de atencion de los geólogos. Todo el macizo de las Cordilleras del Chile y del alto Perú, desde el estrecho de Magallanes hasta el paralelo del puerto de Arica (18° 28′ 35″), está dirigido del sur al norte, á manera de un meridiano, á lo mas N. 5° E.; pero desde el paralelo de Arica, las costas y las dos cordilleras al este y al oeste del lago alpino de Titicaca cambian de repente de direccion é inclinan hácia el noroeste. Las cordilleras de Ancuma y de Moquehua y el valle longitudinal, ó, por mejor decir, el llano de Titicaca, que ellas encierran, estan dirigidas N. 42° O. Los dos ramales se reunen de nuevo mas á lo lejos, en el *nudo ó montañas de Cuzco*, y desde entónces la direccion se hace N. 80° O. Este nudo, cuya altura inclina al nordeste, ofrece por consiguiente un verdadero codo, casi dirigido del este al oeste, de suerte que la parte de los Andes al norte de Castrovireina esta reculada hácia el oeste mas de 240,000 toesas. Un fenómeno geológico tan extraordinario re-

cuerda la *variacion del paso* de las vetas, y particularmente la disposicion de dos partes de la cadena de los Pirineos paralelas entre sí, y unidas por un codo casi rectangular de 1,600 toesas de largo, junto á dos manantiales del Garona [1]: pero los Andes, los ejes de la cadena, al sur y al norte del codo, no conservan el paralelismo. Al norte de Castrovireina y de Andahuaylas (latit. 14°), la direccion es N. 22° O., cuando al sur es de 15° N. 42° O.: las inflexiones de la costa siguen las mismas mutaciones. El litoral, separado de la cordillera por una llanura de 15 leguas de ancho, se dirige, así como la cordillera, de Copiapo á Arica, en los 27° $\frac{1}{2}$ y 18° $\frac{1}{2}$ de latitud, N. 5° E.; de Arica á Pisco, entre los 18° $\frac{1}{2}$ y 14° de latitud, primero N. 42° O., y despues N. 65° O.; de Pisco á Trujillo, entre 14° y 8° de latitud N. 27° O. Este paralelismo entre la costa y la cordillera de los Andes es un fenómeno tanto mas digno de atencion, cuanto que se encuentra repetido en muchas partes del globo, en que las montañas no

[1] Entre la montaña de Tentenade y el Puerto de Espot. (*Charpentier*, pág. 10.)

forman con igualdad el litoral. A esta consideracion se junta otra que tiene relacion con la armazon general de los continentes; insisto sobre la posicion geográfica del punto (14° 28′ de lat. meridional) en que comienzan, sobre el paralelo de Arica, la inflexion de la costa y la *variacion del paso* de los Andes del Alto Perú. La semejanza de configuracion que ofrecen en grande las masas triangulares de la América del sur y del Africa se manifiesta en muchos detalles del contorno. El golfo de Arica y el de Ilo corresponden al golfo de Guinea. La inflexion de la costa occidental de Africa comienza 3° al norte del ecuador; y si se considera geológicamente el archipiélago de la India como los restos de un continente destruido, y como un lazo entre el Asia oriental y la Nueva Holanda, que forman Java Bali y Sumbava, se ve el golfo de Guinea, con la Tierra de Witt y el golfo peruano de Arica, seguirse de noroeste al sudeste (latitud 3° N., lat. 10° S., lat. 14° $\frac{1}{2}$ S.), casi en la misma direccion que las extremidades de los tres continentes de Africa, de la Australacia y de la América.

Despues del gran *nudo de montañas de*

Cuzco y de Parinacochas, por los 14° de lat. meridional, presentan los Andes una *segunda division ó ramificacion*, al este y al oeste del Rio de Jauja, que entra en el Mantaro, afluente ó desaguadero del Apurimac [1]. El eslabon oriental se prolonga al este de Huanta, del convento de Ocopa y de Tarma; y el occidental al oeste de Castrovireina, de Huancavelica, de Huarocheri é Yauli. La meseta ó llanura elevada que estos eslabones contienen, es casi la mitad menos larga que la de Chucuito ó Titicaca. Dos montañas cubiertas de nieves eternas, que se ven desde la ciudad de Lima, y que los habitantes llaman *Toldo de la Nieve*, pertenecen al eslabon occidental de Huarocheri.

Al noroeste de los valles de Salcabamba en el paralelo de los puertos de Huaura y de Garmei, entre 11° y 10° de latitud, se reunen los dos eslabones en el nudo de *Huanuco* y de *Pasco*, célebre por las minas de Yuayricocha

[1] Véase el *Plan del curso de los rios Huallaga y Ucayali por el padre Sobreviela*, 1791. El Apurimac forma, en union con el Beni, el rio Paro, que toma el nombre de Ucayali, despues de su confluente con el rio Pachitea.

ó Santa Rosa, que es donde se elevan dos picos de una altura colosal llamados los Nevados de Sasaguanca y de la Viuda. La misma llanura ó sea meseta de este grupo de montañas parece tener en las pampas de Bombon mas de 1800 toesas de elevacion sobre el nivel del Océano. A partir de este punto, al norte del paralelo de Huanuco (lat. 11°), se dividen los Andes en tres eslabones, el primero de los cuales, que es el mas oriental, se eleva entre Porura y Muña, entre el rio Huallaga y el rio Pachitea, afluente del Ucayáli; el segundo ó central, entre el Huallaga y el alto Marañon; y el tercero ú occidental, entre el Alto Marañon, y las costas de Trujillo y de Payta.

El oriental es un pequeño ramal lateral que desciende en una hilera de colinas. Dirigido desde luego al N. N. E., bordando las pampas del Sacramento, despues al O. N. O., en donde es quebrado por el rio Huallaga en el *pongo*, se pierde este eslabon por los 6° $\frac{1}{4}$ de latitud al nordeste de Lamas. Una punta transversal parece reunirle al eslabon central, al sur del páramo de Piscuayuna, y al oeste de Chacha-

poyas. El intermediario ó central se prolonga, desde el nudo de Pasco y Huanoco hácia el N. N. O., entre Jican y Chicoplaya, entre Huacarachuco y los manantiales del rio Monzon, entre Pataz y Pajatan, Cajamartilla y Moyobamba. Se ensancha mucho mas en el paralelo de Chachapoyas, y forma un terreno montuoso atravesado por valles profundos y excesivamente cálidos. Por los 6° latitud, al norte del páramo de Piscoguanuna, el eslabon central extiende dos brazos hácia la Vellaca y San Borja. Bien pronto verémos que el último brazo forma, por bajo del pequeño rio Nieva, afluente del Amazona, las rocas que adornan el famoso *pongo* de Manseliche. En esta zona, en que el Perú septentrional se acerca á los confines de la Nueva Granada, por los 10° y 5° de latitud, los dos eslabones oriental y central, no tienen cumbre alguna que se eleve hasta la region de las nieves perpétuas; las solas cimas nevadas se encuentran en el eslabon occidental. El central, el de los Páramos, Callacalla y Piscoguanuna apénas llegan á 1,800, y descienden lentamente hasta 1,800 toesas de altura, de suerte que el terreno

montuoso y templado que se extiende al norte de Chachapoyas hácia Pomacocha, la Vellaca y los manantiales del rio Nieva, es todavía rico en hermosos árboles de quina.

Luego que se pasa el rio Hulluaga y el Pachitea que, con el Beni, forma el Ucayali, no se encuentran, avanzando hácia el este, sino filas de colinas. El eslabon occidental de los Andes, el mas elevado y mas próximo á las costas, se dirige casi paralelamente al litoral N. 27° O., entre Cajatambo y Huari, Conchucos y Guamachuco, por Cajamarca, el páramo de Yanaguanga y Montan hácia el rio de Guancabamba, y presenta (entre 9° y 7° $\frac{3}{4}$) los tres *nevados* de Pelagatos, Moyopata y Huaylillas. Esta última cumbre nevada situada cerca de Guamachuco (por los 7° 55′ de lat.) merece tanta mas atencion, cuanto que de aquí al norte hasta el Chimborazo, sobre una largura de 140 leguas, no existe una sola montaña sino en la region de las perpétuas nieves. Esta depresion ó ausencia de nieve se extiende en el mismo intervalo sobre todos los eslabones laterales, mientras que, al sur del nevado de Huaylillas, se nota constantemente

que cuando un eslabon es muy bajo, el otro tiene cimas que se elevan á mas de 2,460 toesas. Para fijar mejor la atencion sobre el ramal de los Andes que se extiende al oeste del Amazona, el de Conchucos y de Cajamarca, recordaré que es al sur de Micuipampa (por. lat. 7° 1′) en donde he hallado el ecuador magnético.

El Amazona, ó como tienen costumbre decir en estas regiones poco visitadas, el alto Marañon corre la parte occidental del valle longitudinal que dejan entre sí las Cordilleras de Chachapoyas y de Cajamarca. Abrazando de un solo golpe de vista este valle y el del rio Jauja, limitado por las Cordilleras de Tarma y de Huarocheri, está uno incitado á considerarles como un inmenso llano de 180 leguas de largo y atravesado al primer tercio de su largura por un dique ó punta de 18,000 toesas de anchura. En efecto, los dos lagos alpinos de Lauricocha y de Chinchaycocha, que dan nacimiento al Rio de las Amazonas y al rio Jauja, estan situados al sur y al norte de este dique peñascoso, formado por una prolongacion del nudo de Huanuco y de Pasco. El Amazona, para salir del valle

longitudinal que ribetean los eslabones de Cajamarca y de Chachapoyas, rompe, como ya lo hemos expuesto en otro lugar, el último de estos eslabones que merece el nombre de central, sin ser por eso el mas elevado. Este punto, donde el gran rio entra en las montañas, es muy notable. Entrando en el Amazona por el rio Chamaya ó Guancabamba, he hallado, frente al confluente, la montaña pintoresca de Patachuana; pero por los dos lados de las costas del Amazona, las rocas no empiezan sino entre el Tambillo y Tomependa (lat. 5° 31′ long. 86° 56′). De aquí al gongo de Rentema sigue una larga serie de escollos, siendo el último de ellos el pongo de Tayuchuc, entre el estrecho de Manseriche y el pueblo de San Borja. El Amazona no muda la direccion de su curso, dirigida desde luego al norte, y despues al este hasta cerca de Puyaya, 3 leguas al nordeste de Tomependa. Durante toda esta distancia entre el Tambillo y San Borja, las aguas se han abierto un camino mas ó menos estrecho al traves de los asperones de la cordillera de Chachapoyas. Las montañas estan todavía bastante elevadas cerca del

embarcadero, al confluente del Imasa en donde unos troncos de chinchona, fáciles á transplantar á Cayena y á las Canarias, se aproximan al Amazona: pero en el famoso estrecho de Manseriche, las rocas apénas tienen 40 toesas de elevacion, y mas al este, las últimas colinas se elevan cerca de Jeberos hácia la embocadura del rio Huallaga.

Para no interrumpir la descripcion de las Cordilleras, entre los 15° y 5° $\frac{1}{2}$ de latitud, entre los nudos de montañas de Cuzco y de Loja, he pasado en silencio hasta ahora el ensanchamiento extraordinario que toman los Andes cerca de Apolobamba. Como los manantiales del rio Beni se hallan en este contrafuerte que se prolonga hácia el norte mas allá del confluente de este rio con el Apurimac, designaré el grupo entero bajo el nombre de *contrafuerte del Beni*. He aquí lo que he sabido de mas seguro sobre estas comarcas, por personas que han habitado largo tiempo Apolobamba, el *Real* de las minas de Pasco y el convento de Ocopa. A lo largo de toda la cadena oriental de Titicaca, desde La Paz hasta el nudo de Hua-

nuco (lat. 17° ½ á 10° ½) un terreno montuoso muy ancho está pegado hácia el este á la caida de los Andes. No es un ensanchamiento de la cordillera oriental misma, sino unos contrafuertes poco elevados que siguen el pié de los Andes como una penumbra, llenando todo el espacio entre el Beni y el Pachitea. Una cadena de colinas adorna tambien la orilla oriental del Beni hasta los 8° de latitud; pues segun noticias muy exactas que me ha dado el padre Narciso Gilbar, los rios Coanache y Magua, dos afluentes del Ucayali, desembocando (por los 6° y 7° de lat.) vienen de un terreno montuoso entre el Ucayali y el Javari. La existencia de este terreno por una longitud tan oriental (probablemente long. 74°) es tanto mas notable cuanto que, cuatro grados de latitud mas al norte, no se halla un peñasco ni una colina al este de Jeberos ó de la embocadura del Huallaga (longitud 77° 56′).

Acabamos de ver que el contrafuerte del Beni, especie de ramal lateral, se pierde hácia los 8° de latitud: la cordillera entre Ucayali y el Huallaga se termina bajo el paralelo de 7°

reuniéndose, al este de Lamas, al eslabon de Chachapoyas, prolongado entre el Huallaga y el Amazona. En fin, este último eslabon ó cordillera que hemos designado tambien bajo el nombre de central, despues de haber formado los raudales y las cataratas del Amazona, entre Tomependa y San Borja, gira hácia el norte noroeste, y se junta al occidental, el de Cajamarcas ó de los nevados de Pelagatos y Huaylillas, para formar el gran *nudo de montañas de Loja*. Este no tiene mas que una altura media de 1,000 á 1,200 toesas; su clima templado le hace particularmente propio á la vegetacion de los árboles de quina, cuyas mas hermosas especies crecen en las florestas célebres de Cajanuma y de Uritusinga, entre el rio de Zamora y el Cachiyacu entre Tavacona y Guancabamba. Muchos siglos antes que se conociese la quina de Popayan y de Santa Fe de Bogota (lat. bor. $2^{\circ}\frac{1}{2}$ á 5°) de Huacarachuco, de Huamalies y de Huanuco (lat. meridional 9° á 11°) el nudo de montañas de Loja fué mirado como la sola region de la que podia sacarse la corteza febrífuga del cinchona. Este nudo ocupa el vasto terreno entre

Guancabamba, Ayavaca, Oña, y las ciudades arruinadas de Zamora y de Loyola, de los 5 $\frac{1}{2}$ á los 3° $\frac{3}{4}$ de latitud. Algunas cumbres (los *páramos* de Alpachaca, de Saraguru, de Sabanilla, Gueringa, Chulucanas, Guamani, Yamoca que he podido medir) se elevan de 1,580 á 1,720 toesas, pero ni aun se cubren esporádicamente de nieves, cuya caida no tiene lugar por esta latitud, sino por cima y de 1,860 y de 1,900 toesas de altura absoluta. Hácia el este, bajando al Rio de Santiago y al rio de Chamaya, dos afluentes del Amazona, las montañas bajan rápidamente entre San Felipe, Matara y Jaen de Bracamoros, y no tienen ya mas de 300 á 500 toesas de elevacion.

Aproximándose á las montañas de micaesquita de Loja, hácia el norte, entre los *páramos* de Alpachaca y de Sarar (por los 3° 15′ de lat.), el nudo de montañas se ramifica en dos ramales que abrazan el valle longitudinal de Cuenca. Esta separacion no dura sino sobre una largura de 12 leguas; pues por los 2° 27′ de latitud, las dos cordilleras se reunen de nuevo en el *nudo del Asuay*, grupo traquítico cuya meseta cerca

de Cadlud tiene 2,428 toesas de altura, y entra casi en la region de las perpétuas nieves.

Al nudo de montañas del Asuay, que ofrece un *paso de los Andes* muy concurrido entre Cuenca y Quito, sucede (lat. $2°\frac{1}{2}$ á $0°\ 40'$ sur) otra particion de las Cordilleras hecha célebre por los trabajos de Bouguer y de La Condamina, que han colocado sus señales ya sobre una ya sobre otra de las dos cadenas. La oriental es la del Chimborazo (3,350 toesas) y del Carguairazo; la occidental, la cadena del volcan Sangay, de los Collanes y de Llanganate. La última está quebrada por el rio Pastaza. El fondo de la llanura longitudinal que estos dos eslabones limitan desde Alausi hasta Llactacanga, es poco mas elevado que el fondo de la llanura de Cuenca. Al norte de Llactacanga por los $0°\ 40'$ de latitud, entre las cimas del Iliniza (2,717 toesas) y del Cotopaji (2,950 toesas) la primera de las cuales pertenece á la cadena del Chimborazo, la segunda á la del Sangay, se halla el *nudo de Chisinche*, especie de dique estrecho que cierra la llanura y divide las aguas entre el Océano Atlántico y el Mar del

Sur. El *alto de Chisinche* no tiene mas que 80 toesas de altura sobre las mesetas vecinas. Las aguas de su falda septentrional forman el Rio de San Pedro que, uniéndose al rio Pita, desagua en el Gualabamba ó Rio de las Esmeraldas. Las aguas de la falda meridional, que se designan mas particularmente bajo el nombre de cerro de Tiopullo, van al Rio de San Felipe y al Pastaza, afluente del Amazona.

Mas allá de la cumbre de Chisinche, la biparticion de las Cordilleras empieza de nuevo y continua desde 0° 40′ de latitud meridional hasta 0° 20′de latitud boreal, es decir hasta el volcan de Imbabura cerca de la villa de Ibarra. La cordillera oriental presenta las cimas nevadas de Antisana (2,992 toesas), de Guamani, de Gayambe (3,070 toesas) y de Imbabura; la cordillera occidental, las del Corazon, de Atacazo, de Pichincha (2,491 toesas) y de Cotocache (2,570 toesas). Entre estos dos eslabones que pueden mirarse como el suelo clásico de la astronomía del siglo XVIII°, se prolonga un valle, una parte del cual es nuevamente dividida longitudinalmente por las colinas de Ichim-

bio y de Poignasi. Al este de estas colinas se hallan las mesetas de Puembo y de Chillo, y al oeste las de Quito, Iñaquito y Turubamba. El ecuador atraviesa la cumbre del nevado de Cayambe [1] y el valle de Quito en el pueblo de San Antonio de Lulumbamba. Cuando se considera la poca masa del nudo del Asuay, y sobre todo el de Chisinche, se inclina á mirar los tres llanos de Cuenca, de Hambato y de Quito, como un solo valle largo (desde el páramo de Sarar hasta la villa de Ibarra) de 73 leguas marinas, ancho de 4 á 5 leguas, ofreciendo una direccion general N. 8° E., y dividido por dos diques transversales, uno entre Alausi y Cuenca (por los 2° 27′ de latitud austral) y el otro entre Machache y el Tambillo (por 0° 40′). En ninguna parte de la cordillera de los Andes hay mas montañas colosales aproximadas unas de otras que al este y al oeste de esta vasta llanura de la provincia de Quito, un grado y medio al

[1] Las alturas del Chimborazo, del Rucupichincha, del Cayambe y del Antisana, diferentes de la que refiere La Condamine en la inscripcion del convento de los jesuitas de Quito, son los resultados de mis propias medidas geodésicas.

sur y un cuarto de grado al norte del ecuador. Esta llanura, centro de la mas antigua civilizacion indígena, despues de la Titicaca, remata, hácia el sur, en el nudo de las montañas de Loja y hácia el norte en la meseta de la provincia de los Pastos.

En esta provincia, poco mas allá de la villa de Ibarra, entre las cimas nevadas de Cotocache y de Imbabura, las dos cordilleras de Quito se reunen y forman un solo macizo que se extiende hasta Meneses y Voisaco, de 0° 21′ lat. bor. á 1° 13′. Llamo este macizo, sobre el que se elevan los volcanes de Cumbal y de Chile, el *nudo de las montañas de los Pastos*, á causa del nombre de la provincia que forma su centro. El volcan de Pasto, cuya última erupcion es del año 1727, se halla colocado al sur de Yenoi, cerca del borde septentrional de este grupo, cuyas mesetas habitadas tienen mas de 1,600 toesas de elevacion sobre el nivel del Océano. Es el Thibete de las regiones equinocciales del nuevo mundo.

Al norte de la ciudad de Pasto (lat. bor. 1° 13′ long. 79° 41′) los Andes se dividen de nuevo en dos ramales para ceñir la meseta de Mamen-

doy y de Almaguer. La cordillera oriental encierra la sienega de Sebondoy (lago alpino que da nacimiento al Putumayo), los manantiales del Iupura ó Caqueta y los páramos de Aponte y de Iscanse. La cordillera occidental, la de Mamacondi, llamada en el pais *cordillera de la costa* á causa de su proximidad al litoral del Mar del Sur, es quebrantada por el gran rio de Patias que recibe el Guaitara, el Guachicon y el Quilquase. La meseta ó llanura intermediaria está en parte ocupada por los páramos de Pitatumba y de Puruguay, y ofrece grandes desigualdades; la separacion de los dos eslabones me ha parecido poco distinta hasta al paralelo de Almaguer (lat. 1° 54′, long. 79° 15′). La direccion general de los Andes, desde la extremidad de la llanura de la provincia de Quito hasta cerca de Popayan, muda de N. 8° E. en N. 56° E., y sigue la direccion de las costas de Esmeralda y de Barbacoas.

Sobre el paralelo de Almaguer, ó mas bien un poco al nordeste [1] de esta ciudad, la constitu-

[1] Véase mi carta del Rio Magdalena, lám. 24 del *Atlas geográfico* y *físico*.

cion geológica del terreno presenta mudanzas muy notables. La cordillera que acabamos de designar bajo el nombre de oriental, la del lago de Sebondoy, se ensancha mucho entre Pansitara y la Ceja. El centro del *páramo de las Papas y de Socoboni* da lugar al nacimiento de los caudalosos rios del Cauca y del Magdalena, y se divide por los 2° 5′ de latitud en dos cordilleras al este y al oeste de la Plata Vieja y de Timana. Estas dos cordilleras quedan casi paralelas hasta los 5° de latitud, y orillan el valle longitudinal en el que serpentea el Rio Magdalena. Llamarémos *cordillera oriental de la Nueva Granada* á la que se prolonga hácia Santa Fe de Bogota y la Sierra Nevada de Mérida, la este del Magdalena; *Cordillera central de la Nueva Granada*, á la que se dirige entre el Magdalena y el Cauca hácia Mariquita; y *cordillera occidental de la Nueva Granada*, á la que continua *la de la costa* del Almaguer y separa la madre del rio Cauca del terreno platinífero del Choco. Para mayor claridad podria tambien llamarse á la primera cordillera, que es la de la *Suma Paz*, segun el grupo co-

losal de montañas al sur de Santa Fe de Bogota que despide las aguas desde su ladera oriental hasta el rio Meta. La segunda seria designada con el nombre de cordillera de *Guanacas* ó de *Quindiu* á causa de los dos pasos célebres de los Andes en el camino de Santa Fe de Bogota á Popayan, y la tercera seria la del *Choco* ó *del litoral*. Algunas leguas al sur de Popayan (lat. bor. 2° 21′) al oeste del páramo de Palitara y del volcan de Purace, el *nudo de las montañas de Socoboni* envia hácia el nordeste una cumbre ó punta de micaesquita que divide las aguas entre el Mar del Sur y el Mar de las Antillas, vertiéndolas la ladera del norte al rio Cauca, y la ladera sur al rio de Patias.

La triparticion de la parte de los Andes que acabamos de señalar (lat. bor. 1° $\frac{3}{4}$ 2° $\frac{1}{4}$) recuerda al geógnosto la que se verifica en los manantiales del Amazona en el *nudo de las montañas de Huanuco y de Pasco* (lat. austr. 11°): pero la mas elevada de las tres cordilleras que adornan el Amazona y el Huallaga es la occidental; mientras que de las tres de la Nueva Granada, la del Choco ó del litoral es la me-

nos elevada de todas. Por haberse ignorado esta triparticion de los Andes en la parte de la América del sur que aproxima el rio Atrato y el istmo de Panamá, se han hecho tantos juicios erróneos sobre la posibilidad de un canal de union entre los dos mares.

La *cadena oriental de los Andes de la Nueva Granada* (sírvome de una denominacion casi sistemática, pues el nombre de Andes es desconocido en los paises situados al norte del ecuador) la cadena oriental, repito, conserva durante algun tiempo su paralelismo con las dos cadenas (las de Quindiu y del Choco): pero mas allá de Tunja (lat. $5° \frac{1}{2}$) inclina mas hácia el nordeste pasando repentinamente de la direccion N. 25° E. á la N. 45° E. Es como una veta que muda de paso ó direccion, y que va á juntarse á la costa despues de un morro extraordinario que experimenta por el agrupamiento de las montañas nevadas de Mérida. La triparticion de las Cordilleras y sobre todo la separacion de sus ramales influye poderosamente sobre la prosperidad de los pueblos de la Nueva Granada. La diversidad de las mesetas y de los climas super-

puestos varia las producciones agrícolas como el carácter de los habitantes. Vivifica el cambio de las producciones, y renueva al norte del ecuador, sobre una vasta superficie, el cuadro de los valles ardientes y de las llanuras frias y templadas del Perú. Es tambien digno de ser notado que, por la separacion de uno de los ramales de las Cordilleras de Cundimarca y por el extravío de la cordillera de Bogota hácia el nordeste, el grupo colosal de las montañas de Mérida, se ha hallado encerrado en el territorio de la antigua *capitanía general* de Venezuela, y que la continuacion de un mismo terreno montuoso de Pamplona á Barquesimeto y Nirgua ha facilitado, por decirlo así, la reunion política del territorio colombiano. Durante todo el tiempo que la cordillera central (de Quindiu) presenta cimas nevadas, ningun pico de la oriental (de la Suma Paz) se eleva, bajo los mismos paralelos, hasta el límite de las perpétuas nieves. Entre los 2° y 5° $\frac{1}{2}$ de latitud, ni los *páramos* situados al este del Gigante y de Neiva, ni las cimas de la Suma Paz, de Chingaza, de Guachaneque y de Zoraca, se ele-

van á mas de 1,900 á 2,000 toesas; mientras que al norte del paralelo del páramo de Erve [1] (latitud 5° 5′) el último de los nevados de la cordillera central se descubre desde las cimas nevadas de Chita (lat. 5° 50′) y de Mucuchies (lat. 8° 12′) del eslabon oriental. Resulta de esto que, desde los 5° de latitud, las solas montañas que conservan nieves durante todo el año son las Cordilleras *del este*. Hay todavía mas: aunque la Sierra Nevada de Santa Marta no sea, propiamente hablando, una continuacion de los nevados de Chita y de Mucuchies (al oeste de Patute y al este de Mérida), á lo menos se halla muy cerca de su meridiano.

Llegados á la extremidad boreal de las Cordilleras comprehendidas entre el cabo de Hornos y el istmo de Panamá, nos limitarémos á indicar las mas altas cumbres de los tres eslabones que se dividen en el *nudo de montañas de Socoboni y de la punta del Roble* (lat. 1° 50′—2° 20′). Empiezo por el mas oriental, que es el de Timana y el de la Suma Paz, que divide los

[1] Las nieves que se llaman en Santa Fe: *Mesa de Herveo*.

afluentes del Magdalena y del Meta; prolóngase por los páramos de Chingasa, Guachaneque, Zoroca, Toquillo (cerca de Labranza Grande), Chita, Almorzadero [1], Laura, Cacota, Zumbador y Porqueras hácia la Sierra Nevada de Mérida. Estos páramos indican diez elevaciones parciales de las espaldas de las Cordilleras. La caida de la oriental es sumamente rápida por el lado del este, donde adorna el Meta y el Orinoco; al oeste la cordillera oriental es ensanchada por dos contrafuertes sobre los que estan situadas las ciudades de Santa Fe de Bogota, de Tunja, de Sogamozo y de Leiva. Son como mesetas apoyadas á la caida occidental, mesetas que tienen 1,500 ó 1,400 toesas de altura, y entre las que

[1] Este páramo está situado entre el puente de Chitagua y el pueblo de Tequía. El rio Chitaga entra en el Sagare, y el Tequía en el rio Sogamozo. Los páramos del Almorzadero y Toquillo son los mas elevados entre las cimas que, en el camino de Mérida á Santa Fe de Bogota, no entran en la region de las nieves perpétuas. Los S^res^ Ribero y Boussingault han encontrado que se pasa el páramo del Almorzadero á 2,010 toesas, y el páramo de Cacota á 1,700 toesas de altura.

la Bogota (fondo de un antiguo lago) encierra en el campo de Gigantes, cerca de Suacha, huesos de mastodontes.

La cordillera intermediaria ó central se dirige al este de Popayan, por las altas llanuras de Malbasa, por los páramos de Guanacas, de Huila, de Savelillo, de Iraca, de Baraguan, de Tolima [1], de Ruiz y de Herveo, hácia la provincia de Antioquía. Bajo los 5° 15′ de latitud, esta cordillera, la sola que presenta restos recientes de un fuego volcánico en las cimas de Sotara y de Purace, se ensancha considerablemente hácia el oeste, y se reune á la occidental, que hemos llamado del Choco, porque el terreno platinífero de esta provincia se halla sobre la caida opuesta al Océano Pacífico. Por esta reunion de dos cordilleras, la llanura de la provincia de Popayan está cerrada al norte de Cartago Viejo; y el rio del Cauca, saliendo de las llanuras de Buga, está forzado, desde el salto de San Antonio hasta la Boca del Espíritu Santo,

[1] El paso de la *montaña de Quindiu*, sobre el camino de Ibague á Cartago, se encuentra entre los nevados de Tolima y de Baraguan.

durante un curso de 40 á 50 leguas, á abrirse un camino al través de las montañas. Como la cresta de la cordillera oriental sigue su direccion hácia el N. E., la llanura del Magdalena, que es casi paralela á la del Cauca, se prolonga casi sin interrupcion hácia el Mompoj. El estrecho de Carare no es mas que una punta de peñascos que forma un suelo cercado de algunas colinas aisladas en la llanura, pero no el efecto de una verdadera reunion de dos cordilleras de montañas. La diferencia del nivel entre el fondo de las dos llanuras paralelas del Cauca y del Magdalena es muy notable. La primera conserva entre Cali y Cartago 500 á 404 toesas; la segunda, de Neiva á Ambalema, 265 á 150 toesas de altura. Diríase, segun diferentes hipótesis geológicas, ó que las formaciones secundarias no se han acumulado á la misma espesura entre las cordilleras oriental y central que entre esta y la occidental, ó que los depósitos se han hecho sobre fondos de peñascos primitivos desigualmente levantados al este y oeste de los Andes de Quindiu. La diferencia media de estas espesuras de formacion ó de es-

tas alturas es de 300 toesas. En cuanto á la punta peñascosa de la angostura de Carare, parte del sudeste del contrafuerte de Muzo, por medio del que serpentea el Rio Negro. Por este contrafuerte y por los que vienen del oeste, las cordilleras oriental y central se aproximan entre Nares, Honda y Mendales. En efecto la madre del Rio Magdalena está reducida, por los 5° y 5° 18′, al este por las montañas del Sargento, y al oeste por contrafuertes unidos con las montañas graníticas de Mariquita y de Santa Ana. Este encogimiento de la madre del rio se halla bajo el mismo paralelo que el del Cauca, cerca del salto de San Antonio; pero en el nudo de las montañas de Antioquía, las cordilleras central y occidental se reunen por sí mismas, mientras que entre Honda y Mendales las cimas de las cordilleras central y oriental quedan de tal modo distantes, que solo son los contrafuertes de cada sistema los que se aproximan y confunden. Tambien es digno de notarse que la cordillera central de la Nueva Granada ofrece la cima mas alta de los Andes en el hemisferio

boreal. El pico de Tolima [1] (lat. 4° 46′), cuyo nombre es casi desconocido en Europa y que he medido en 1801, se eleva á lo menos á 2,865 toesas de altura, y domina por consiguiente sobre el Imbabura y el Cotocache de la provincia de Quito, sobre el Chiles de la meseta de los Pastos, sobre los dos volcanes de Popayan, y aun sobre los nevados de Méjico y el Monte San Elias de la América rusa. El pico de Tolima, cuya forma recuerda la del Cotopaji no cede quizá en altura sino á la cresta de la Sierra Nevada de Santa Marta, que debe considerarse como un sistema de montañas aislado.

La cordillera oriental, llamada tambien *cadena del Choco y de la costa* (del Mar del Sur), separa las provincias de Popayan y de Antioquía de las de Barbacoas, del Raposo y del Choco; poco elevada en general, si se le compara con la altura de las cordilleras central y oriental, opone sin embargo grandes trabas á las comunicacio-

[1] El segundo rango de altura en el hemisferio boreal parece ocupado por el *nevado de Huila* (lat. 2° 55′), entre Nataga y Quilichao. El Sr de Caldas le da 2,800 toesas. (Véase el *Semanario de Bogota*, tom. 1, pág. 6.)

nes entre el valle de Cauca y el litoral [1]. En su caida occidental está apoyado el famoso *terreno aurífero y platinífero* [2] que, hace siglos, entrega al comercio mas de 15,000 marcos de oro por año. Esta zona aluvial tiene 10 y 12 leguas de anchura: alcanza su maximum de riquezas de entre los paralelos de 2° y 6° de latitud; se empobrece sensiblemente hácia el norte y hácia el sur, y desaparece casi enteramente entre los 1° $\frac{1}{4}$ de lat. bor. y el ecuador. El terreno aurífero llena la llanura del Cauca, como los bar-

[1] Los tristes caminos que atraviesan la cordillera occidental son los de Chisquio (al este del rio Micai), de Anchicaya, de las Juntas, de San Agustin, enfrente de Cartago, de Chami y de Urrao. (*Seman.*, tom. 1, pág. 32.)

[2] El Choco Barbacoas y el Brasil son los únicos paises de la tierra donde la existencia de granos de platina y del palladium haya sido hasta este dia contestada con certeza. La pequeña villa de Barbacoas está situada á la márgen izquierda del rio Telembi (afluente del Patias ó Rio del Castigo), algo mas arriba del afluente del Telembi y del Guagi, casi por los 1° 48′ de lat. La antigua *provincia* ó mas bien el *partido del Rasposo* comprehende el terreno malsano que se extiende desde el Rio Dagua ó San Buenaventura hasta el rio Iscuande, término austral del Choco actual.

rancos y los llanos al oeste de la cordillera del Choco; elévase algunas veces casi á 600 toesas de altura sobre el nivel del mar, y baja hasta menos de 40 toesas [1]. La platina (y este hecho geognóstico es digno de atencion) ha sido hallada hasta ahora *solo al oeste* de la cordillera del Choco, y no al este, á pesar de la analogía que presentan los fragmentos de rocas de grunstein, de fonolite, de traquite y de cuarzo ferruginoso, de que se componen los terrenos productivos sobre las dos caidas. Desde la punta de Los Robles que separa la meseta de Almaguer de la llanura del Cauca, la cordillera occidental forma luego en los cerros de Carpintería, al este del Rio San Juan de Micay, la continuacion de la cordillera de Sindagua, estrellada por el Rio Patias; baja despues esta cadena hácia el norte entre Cali y las Juntas de Dagua á 800 ó 900 toesas de altura, y envia contrafuertes con-

[1] El Sr de Caldas solo asigna al *límite superior de la zona de oro lavado* la altura de 350 toesas (*Seman.*, tom. 1, pág. 18); pero yo he hallado los *lavaderos* de Quilichao, al norte de Popayan, á 565 toesas de elevacion. (*Observ. astron.*, tom. 1, pág. 303.)

siderables (por los $4° \frac{1}{4}$—$5° \frac{1}{4}$ de latitud) hácia los manantiales del Calima, del Tamana y del Andagueda. Los dos primeros de estos rios auríferos son afluentes del Rio San Juan del Choco; el segundo vierte sus aguas en el Atrato. Este ensanchamiento de la cadena occidental forma la parte montuosa del Choco; y es aquí donde entre el Tado y Zitara, llamada tambien San Francisco de Quibdo, se halla el istmo de la Raspadura, hecho célebre desde que un fraile ha trazado en él una línea navegable entre los dos océanos. El punto culminante de este sistema de montañas parece ser el pico del Torra, situado al sudeste de Novita [1].

La extremidad boreal de este ensanchamiento de la cordillera del Choco, que acabo de señalar, corresponde á la union que ofrece hácia el este la misma cordillera con la cadena central, la de Quindiu. Las montañas de Antioquía, so-

[1] Me sorprehende ver que el Sr de Pombo haya comparado el *Torra del Choco*, que no entra en la region de las nieves, y ni aun quizá en la de los páramos, con las montañas colosales del Méjico. (*Noticias varias sobre las quinas*, 1814, pág. 67.)

bre las que poseemos las excelentes observaciones del Sr Restrepo [1], pueden ser llamadas un *nudo de montañas*, porque se juntan en el límite septentrional de las llanuras de Buga ó del Caura las cordilleras central y occidental. Hemos visto mas arriba que la cresta de la cordillera oriental queda separada del nudo á 55 leguas de distancia, de suerte que la estrechez de la madre del Rio de la Magdalena, entre Honda y Ambalema, no resulta sino de la aproximacion de los contrafuertes de Mariquita y de Guadas. No hay pues, propiamente hablando, entre los 5° y 5° $\frac{1}{5}$ de latitud un grupo de montañas que reuna las *tres* cordilleras, eslabones ó cadenas á la vez. En el grupo de la provincia de Antioquía, que forma las cordilleras central y occidental, pueden distinguirse dos grandes

[1] *Seman. de Bogota*, tom. II, pág. 41-96. Esta memoria contiene al mismo tiempo los resultados de las observaciones astronómicas, de las medidas hechas por medio del barómetro, y datos estadísticos sobre las producciones y comercio de esta interesante provincia, cuya primera carta he trazado yo en 1816, segun los trabajos de don Manuel José de Restrepo. (Véase la lámina 24 de mi *Atlas*.)

masas, una entre el Magdalena y el Cauca, y otra entre el Cauca y el Atráto. La primera de éstas masas tiene mas inmediatamente á las cimas nevadas de Herveo: al este del nacimiento al Rio de la Miel y al Nare, y hácia el norte al Porce y al Nechi. Su altura media es de 1,200 á 1350 toesas. El punto culminante parece colocado cerca de Santa Rosa, al sudoeste del célebre *valle de Osos*. Las ciudades mismas de Rio Negro y de Marinilla estan construidas sobre mesetas de mas de 1060 toesas de elevacion. La masa occidental del nudo de montañas de Antioquía, entre el Cauca y el Atrato, da nacimiento, en su caida occidental, al Rio San Juan, al Bevara y al Murri. Tiene á su mayor altura (y de toda la provincia de Antioquía) en el *alto del viento*, al norte de Urrao, que los primeros *conquistadores* conocen bajo el nombre de cordillera de Abibe [1] ó Dabeiba. Esta altura (lat. 7° 15′) no pasa sin embargo de 1,500 toesas. Siguiendo la caida occidental de este sistema de montañas de Antioquía, se halla que el punto

[1] Sierra de Abibe del geógrafo La Cruz, con el pretendido volcan de Ebojito.

de particion de las aguas que corren hácia el Mar del Sur y el de las Antillas (por los 5° $\frac{1}{2}$ y 6° de lat.), corresponde poco mas ó menos al paralelo del istmo de la Raspadura, entre el Rio de San Juan y el Atrato. Es notable que en este grupo de mas de 30 leguas de anchura, desprovisto de cumbres agudas, entre 5° $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{4}$ de latitud, se hallen las mas altas masas hácia el este; mientras que mas al sur, antes de la reunion de las dos cadenas ó cordilleras de Quindiu y del Choco, las hemos visto al este del Cauca.

Las ramificaciones del nudo de Antioquía al norte del paralelo de 7° se conocen muy imperfectamente; solo se sabe que su bajada está en general mas rápida y mas completa hácia el N. O., del lado de la antigua provincia de Biruquete y del Darien, que hácia el N. y el N. E., del lado de Zaragoza y de Simiti. Desde la orilla septentrional del rio Nare, cerca de su confluente con el Samana, se prolonga un contrafuerte conocido bajo el nombre de la Simitarra y de montañas de San Lucar. Llamarémosle *primer ramal* del grupo de Antioquía; lo he visto al

oeste subiendo el Rio Magdalena, desde el Regidor y la boca del Rio Simiti hasta San Bartolomé (al sur de la boca del Rio Sogamozo); mientras que hácia el este, por los 7° $\frac{1}{4}$ y 8° $\frac{3}{4}$ de latitud, se muestran á lo lejos los contrafuertes de las montañas [1] de Ocaña habitadas por algunas tribus de Indios motilones. El *segundo ramal* del grupo de Antioquía (al oeste de la Simitarra) parte de las montañas de Santa Rosa, se prolonga entre Zaragoza y Cáceres y remata de repente al confluente del Cauca y del rio Nechi (lat. 8° 33′) á menos que las colinas, á menudo cónicas [2] entre la embocadura del rio Sinu y la pequeña ciudad de Tolu, ó quizá las alturas calcáreas de Turbaco y de la Popa, cerca de Cartagena, no puedan ser miradas como el prolongamiento mas septentrional de este segundo ramal. Un *tercero* se avanza

[1] Las montañas de Ocaña, ligadas á la Sierra de Perija, parten de la cadena oriental de la Suma Paz, al N. O. de Pamplona.

[2] He visto á la vela las *Tetas* de Cispata, de Santero de Tolu, y de San Martin (lat. 9° 18-9° 32′).

hácia el golfo de Uraba [1] ó del Darien, entre el Rio San Jorge y el Atrato. Tiene, hácia el sur, al *alto del viento* ó Sierra de Abibe, y se pierde muy rápidamente avanzando hasta el paralelo 8°. En fin el *cuarto ramal* de los Andes de Antioquía, colocado al oeste de Zitara y del rio Atrato, experimenta, largo tiempo antes de entrar en el istmo de Panamá, una depresion tal, que entre el golfo de Cupica y el embarcadero del rio Naipipi, no se halla sino una llanura por medio de la que el Sr Gogueneche ha proyectado un canal de union de los dos mares. Seria interesante conocer la configuracion del suelo entre el cabo de Garachine ó golfo de San Miguel y el cabo de Tiburon, sobre todo hácia los manantiales del rio Tuira y Chucunaque ó Chuchunque, para poder determinar con precision donde empiezan á elevarse las montañas del istmo de Panamá, montañas cuya *línea de cumbres* no parece tener mas de 100 toesas de altura. El interior del Dafour no es mas desconocido á los geógrafos que el terreno húmedo, malsano y

[1] *Semanario de Bogota*, tom. II, pág. 83.

cubierto de espesas florestas, que se extiende al nordeste de Betoi y del confluente del Bevera con el Atrato hácia el istmo de Panamá. Todo lo que sabemos positivamente hasta hoy dia, es que entre Cupica y la orilla izquierda del Atrato hay, sea un estrecho terrestre, ó sea una ausencia total de toda cordillera. Las montañas del istmo de Panamá pueden, por su direccion y por su posicion geográfica, ser consideradas como una continuacion de las montañas de Antioquía y del Choco; pero al oeste del bajo Atrato apénas existe un suelo ó débil cresta en la llanura. No se halla en esta comarca un grupo de montañas interpuesto como aquel que liga indubitablemente (entre Barquesimeto, Nirgua y Valencia) la cadena oriental de la Nueva Granada (el de la Suma Paz y de la Sierra Nevada de Mérida) á la cordillera del litoral de Venezuela.

Para grabar mejor en lá memoria los resultados que, por laboriosas investigaciones, he obtenido sobre la estructura y la configuracion de los Andes, voy á reunirlos bajo la forma de un cuadro, empezando por la parte mas aus-

tral del nuevo continente. Se verá que la cordillera de los Andes, considerada en su entera extension desde el escollo peñascoso de Diego Ramirez hasta el istmo de Panamá, está ya ramificada en cordilleras mas ó menos paralelas é ya *articulada* por inmensos *nudos de montañas*. Distínguense nueve de estos nudos, y por consiguiente un número igual de puntos de brazos y de ramificaciones. Estas últimas son generalmente separaciones: solo dos veces, en el nudo de Huanuco, cerca de los manantiales del Amazona y del Huallaga (lat. 10° á 11°), y en el nudo del páramo de Las Papas (lat. 2°), cerca de los nacimientos del Magdalena y del Cauca, se dividen los Andes en tres cordilleras. Llanos en forma de estanques casi cerrados en sus extremidades paralelas al eje de la cordillera, y limitados por dos nudos y dos cadenas laterales, son rasgos característicos de la estructura de los Andes. Unos de entre estos nudos de montañas, por ejemplo, los de Cuzco, de Loja y de los Pastos, tienen 3,300, 1,500 y 1,150 leguas cuadradas, mientras que otros no menos importantes á la vista del geólogo son restringidos á simples

crestas ó diques transversales. A estos últimos pertenecen los altos de Chisinche (lat. 0° 40′ sur) y de los Robles (lat. 2° 20′ norte) al sur de Quito y de Popayan. El nudo de Cuzco, tan célebre en los fastos de la civilizacion peruana, ofrece una altura media de 1,200 á 1,400 toesas, y una superficie casi tres veces mas grande que la Suiza entera. La cresta de Chisinche, que separa los llanos de Tacunga y de Quito, tiene 1,580 toesas de elevacion absoluta, pero apénas una milla de anchura. Ni en los Andes, ni en la mayor parte de las grandes cordilleras del antiguo continente, ofrecen los nudos ó grupos, que reunen diferentes cordilleras parciales, las cumbres mas elevadas; ni tampoco es constante que en los nudos haya siempre un ensanchamiento de la cadena. Esta importancia de masa y de altura, tan largo tiempo atribuida á los puntos de donde parten varios ramales considerables, estaba fundada ya sobre preocupaciones teóricas ó bien sobre falsas medidas. Se complacian en comparar las Cordilleras á los rios caudalosos que se aumentan segun que reciben un mayor número de afluentes.

HEMISFERIO AUSTRAL.	NUDOS Y ESLABONES DE LOS ANDES EN LA AMÉRICA MERIDIONAL.
Lat. 56° 33°.....	Peñasco de Diego Ramirez. Cabo de Hornos. Andes patagónicos. Restos de las islas peñascosas de los Huaytecas y Chonos. Cordilleras de Chile, reforzadas al este por los tres
Lat. 33°—31°.....	Contrafuertes de la Sierra de Córdova,
Lat. 27°—23°.....	de la Sierra de Salta,
Lat. 22°—18°.....	de la Sierra de Cochabamba y de Santa Cruz.
Lat. 20° 1/2—19° 1/2.	Nudo de Porco y de Potosí. Division en dos eslabones, al este y al oeste del estanque de Titicaca: Eslabon oriental, ó de la Paz y de Palca. || Eslabon occidental, ó de Tacua y de Arequipa.
Lat. 15°—14°.....	Nudo de Cuzco. Dos eslabones, al este y al oeste del rio Jauja, ensanchados hácia el este por el contrafuerte del Beni: Eslabon oriental, ó de Ocopa y Tarma. || Eslabon occidental, ó de Huancavelica.
Lat. 11°—10° 1/2....	Nudo de Huanuco y de Pasco. Ramificacion en tres eslabones separados por los estanques del Huallaga y del alto Marañon: Eslabon oriental, ó de Pozuzu y Muña. | Eslabon central, ó de Pataz y Chachapoyas. | Eslabon occidental, ó de Guamachuco ó Cajamarca.
Lat. 5° 1/4—3° 1/4...	Nudo de Loja. Dos eslabones al este y al oeste del llano de Cuenca.
Lat. 2° 27'.....	Nudo del Asuay. Dos eslabones al este y al oeste del llano de Alausi y de Ambato: Eslabon oriental, ó del Cotopaji. || Eslabon occidental, ó del Chimborazo.
Lat. 0° 40'.....	Nudo (ó mas bien cresta) de Chisinche. Dos eslabones al este y al oeste del valle de Quito: Eslabon oriental, ó de Antisana. || Eslabon occidental, ó de Pichincha.

HEMISFERIO BOREAL.	NUDOS Y ESLABONES DE LOS ANDES EN LA AMÉRICA MERIDIONAL.
	El ecuador pasa á la cima de Cayambe (que pertenece al eslabon oriental ó de Antisana).
Lat. 1/2°—1° 1/4.....	Nudo de los Pastos. Ramificacion en dos eslabones, al este y al oeste de la meseta de Almaguer.
Lat. 1° 55'—2° 20'...	Nudo de los manantiales del Magdalena y cresta de los Robles. Tres eslabones divididos por los llanos del Magdalena y del Cauca: Eslabon oriental, ó de Timana, Suma Paz, Chita y Mérida. || Eslabon central, ó de Guanacas, Quindin y Erve. || Eslabon occidental, con el terreno platinífero del Choco.
Lat. 5° 1/2—7°.....	Nudo de la provincia de Antioquía en el que solo se reunen los eslabones de Quindiu y del Choco. El eslabon oriental se aproxima, por contrafuerte, hácia Honda.
Lat. 7°—9°.....	Ramificacion del nudo de montañas de Antioquía en 4 ramales: 1° de la Simitarra; 2° de Cáceres, Nechi y altos de Tolu; 3° entre el Rio S. Jorge y el Atrato; 4° al oeste del Atrato. Este último ramal, sumamente bajo, parece unido á lo mas poruna débil crestaal grupo montuoso del istmo de Panamá. El eslabon oriental de los Andes de la Nueva Granada, el de Suma Paz y de la Sierra Nevada de Mérida, queda separado de la Sierra Nevada de Santa Marta por las llanuras del Rio César; pero se reune por las montañas de Barquesimeto y de Nirgua á la cordillera del litoral de Venezuela, cuyos puntos culminantes son la Silla de Caracas, el Bergantin, el Turimiquiri y el promontorio de Paria.

Entre los llanos que presenta el cuadro de los Andes y que probablemente han formado otros tantos lagos ó pequeños mares interiores, los de Titicaca, del rio Jauja y del alto Marañon tienen 3,500, 1,300, y 2,400 leguas cuadradas de superficie [1]. El primero está cerrado de tal modo, que ni una sola gota de

[1] Voy á ofrecer en esta nota el conjunto de las evaluaciones que interesan al geólogo. *Area* de los Andes, desde la Tierra de Fuego hasta el páramo de las Rosas (lat. 9° ¼ boreal), en donde comienza el terreno montuoso del Tocuyo y Barquesimeto, parte de la cordillera del litoral de Venezuela, 58,900 leguas cuadradas de 20 al grado. De esta superficie, solo los cuatro contrafuertes de Córdova, Salta, Cochabamba y Beni ocupan 25,300 l. c., y las tres llanuras encerradas entre los 6° y los 20° de lat. austr., 7,200 l. c. Descontando 33,200 l. c. por el conjunto de los llanos encajonados y de los contrafuertes, se encuentra sobre los 65° de lat., que la area de las Cordilleras, elevadas en forma de muros, tiene 25,700 l. c., de donde resulta (comprehendiendo las cordilleras, y considerando las inflexiones de las cadenas) una anchura media de los Andes de 18 á 20 leg. En las 58,900 l. c. no estan comprehendidos los valles de Huallaga y del Rio Magdalena, á causa de la direccion divergente de las cadenas al este de Chicoplaya y de Santa Fe de Bogota.

agua puede salir de él, sino por el efecto de la evaporacion : es una repeticion del valle cerrado de Méjico [1] y de aquellos numerosos llanos circulares que se descubre en la luna y que estan ceñidos de altas montañas. Un inmenso lago alpino caracteriza el llano de Tiahuanaco ó Titicaca : este fenómeno es tanto mas digno de atencion cuanto que la América meridional falta permanentes casi enteramente de los depósitos de aguas dulces, manentes durante la estacion de sequedad, que se hallan al pié de los Alpes de Europa sobre los dos vertientes septentrional y meridional. Los otros llanos de los Andes, por ejemplo, los de Jauja, del Alto Marañon y del Cauca, [2] vierten sus aguas en canales naturales, que pueden considerarse como otras tantas grietas colocadas, sea á una de las extremidades del llano, sea sobre sus bordes [3], casi al

[1] Le considéraremos en su estado primitivo, abstrayéndonos de la cortadura de montaña, conocida con el nombre de *Desagüe de Huchuetoca*.

[2] Llanura del Amazona y del Cauca.

[3] Llanura de Tarma ó del rio Jauja, quebrada lateralmente al este por el Mantaro; y la del Almaguer, cortada lateralmente al este por el Rio de Patias.

medio de una cordillera lateral. He debido insistir sobre aquella *forma articulada* de los Andes, sobre aquellos nudos ó crestas transversales, y sobre aquella larga serie de llanuras interiores, desde el Potosí, en el Alto Perú, hasta el salto de San Antonio, en la provincia de Antioquía, porque en la continuaicon de los Andes, llamados Cordilleras del litoral de Venezuela, volverémos á hallar aquellos mismos diques transversales y aquellos mismos fenómenos.

Las ramificaciones de los Andes y de todas las grandes masas de montañas en diferentes cordilleras merecen una consideracion particular, respecto á la altura mayor ó inferior á que se sostiene la profundidad de los llanos cerrados ó valles longitudinales. Los geólogos se han ocupado mucho mas hasta hoy dia de los estrechamientos sucesivos de estas llanuras, de su profundidad, comparada con los muros de roca que los adornan, y de la correspondencia entre los ángulos entrantes y salientes, que del nivel que tiene el hondo de los valles. Ninguna medida precisa nos indica todavía la altura absoluta de los tres llanos de Titicaca, de Jauja y del Alto

Marañon [1]; pero yo he tenido la ventaja de poder determinar los seis llanos ó valles longitudinales que se siguen, como por escalones, hácia el norte. El hondo del valle de Cuenca, entre los nudos ó cadenas de Loja y del Asuay, tiene 1,350 toesas; el de Alausi y de Hambato, entre el nudo del Asuay y la punta Chisinche 1320 toesas: el valle de Quito [2], en su parte oriental, 1,340 toesas, y 1,490 en la occidental; el llano de Almaguer, 1,160 toesas; el [3] del rio

[1] Me inclino á creer que la profundidad de la parte meridional de la ancha hoja del alto Marañon, entre Huari y Huacarachuco, tiene por lo menos 350 toesas; pues que yo he encontrado las aguas medias de este rio, junto á Tomependa, elevada á 194 toesas sobre el nivel del Océano; y segun la analogía del curso del Magdalena, entre Neiva y la angostura de Carare, el alto Marañon puede tener, durante un curso de 4° de latitud, mas de 150 toesas de caida.

[2] El valle de Quito, Iñaquito y Turubamba debe ser considerado geognósticamente como un mismo valle con el de Puembo y Chillo. Las colinas interpuestas de Ichimbio y de Poingasi cubren esta comunicacion.

[3] Para poder comparar este llano, que es la parte mas fértil de la provincia de Popayan y el de la Magdalena con los del antiguo continente, citaré aquí las llanuras Mysone (380

Cauca, entre las altas planicies de Cali, Buga y Cartago, 500 toesas; el valle del Magdalena, entre Neiva y Honda, 200; entre Honda y Mompoj, 100 de altura media sobre el nivel del mar [1]. En esta region, sujeta á medidas preci-

á 420 toesas), del interior de la España (350 toesas), de la Suiza entre los Alpes y el Jura (270 toesas), y de la Suabia (150 toesas).

[1] En la region de los Andes comprehendidos en los 4° de latitud meridional y los 2° de lat. bor., los *valles longitudinales*, ú hondonadas encajonadas por cadenas paralelas, tienen muy regularmente entre 1,200 y 1,500 toesas de altura, mientras que los *valles transversales* son notables por su depresion, ó mas bien por el descenso rápido de su profondidad. El fondo de Patias, dirigido del N. E. al S. O. no tiene, por ejemplo, aun mas arriba de la reunion del rio Guachicon con el Quilquase, segun las medidas barométricas del Sr de Caldas, sino 350 toesas de altura absoluta, y, sin embargo, se halla ceñido á las mas altas cimas de los páramos de Puntaurcu y Mamacondi Saliendo de las llanuras de la Lombardía, y penetrando en los Alpes del Tirol por una línea perpendicular al eje de la cadena, se hacen mas de 20 leg. marinas hácia el norte; y aun junto á Botzen, el fondo del valle del Adige y del Eysack no tiene mas que 182 toesas de altura absoluta, altura que no excede la de Milan mas que

sas, ofrecen los diversos llanos, desde el ecuador, un descenso muy sensible hácia el norte. La elevacion de los llanos ó valles encajonados merece en general una grande atencion de parte de aquellos que reflexionan sobre las causas de la formacion de estas hondonadas. No niego que las depresiones en las llanuras pueden ser alguna vez el efecto de antiguas corrientes pelágicas ó de lentas corrosiones; y aun yo creo que los valles transversales que parecen quebrazas han sido ensanchados por aguas corrientes; pero estas hipótesis de corrosiones sucesivas podrán aplicarse con razon á las hondonadas, ó llanuras enteramente cerradas de Titicaca y de Méjico. Estos llanos, como los de Jauja, Cuenca y Al-

de 117 toesas. Sin embargo, de Botzen á la Cresta de Brenner (punto culminante de 746 toesas) no hay mas que 11 leg. El Valles es un valle longitudinal; y en una nivelacion barómetrica, que he hecho muy recientemente de Paris á Nápoles y á Berlin, he sido sorprehendido de hallar que, de Sion á Brigg, el fondo del valle no se eleve mas que á 225 ó 350 toes. de altura absoluta: es poco mas ó menos el nivel de las llanuras de la Suiza que, entre los Alpes y el Jura (por ejemplo, entre Berna, Thoun y Friburgo), tienen de 274 á 300 toesas

maguer, que no pierden aguas sino por un emisario lateral y estrecho, son debidos á una causa mas instantánea y mas íntimamente ligada al levantamiento de toda la cadena. Puede decirse que los fenómenos de las escapaduras ó cumbres estrechas de Serenthal y de la hondonada del Eysack en el Tirol, se repiten á cada paso y en escala mayor en las Cordilleras de la América equinoccial, en donde se cree reconocer estos hundimientos longitudinales, « estas bóvedas peñascosas que, para servirme de las expresiones de un gran geólogo [1], se quiebran cuando son extendidas sobre un gran espacio y dejan hendiduras profundas y casi perpendiculares. »

Si para completar el cuadro de la estructura de los Andes, desde la Tierra de Fuego hasta el mar polar boreal, pasamos los límites de la América meridional, vemos la cordillera occidental de la Nueva Granada, despues de la grande depresion que ella sufre entre las bocas del Atrato y el golfo de Cupica, elevarse de nuevo en el istmo de Panamá á 80 ó 100 toesas de altura,

[1] *Leopoldo de Buch*, *Cuadro del Tirol meridional*, 1823, pág. 8.

agrandarse hácia el oeste, en las cordilleras de Veragua y Salamanca [1], y extenderse por Goatemala hasta los confines del Méjico. En este espacio ella queda constantemente inmediata á las costas del Mar del Sur, dondedesde el golfo de Nicoya hasta Soconusco (lat. 9° $\frac{1}{2}$ 16°), se encuentra una larga serie de volcanes [2] comun-

[1] Si es verdad, como lo aseguran los navegantes, que las montañas, colocadas en la extremidad N. O. de la república de Colombia, y conocidas bajo los nombres de Silla de Veragua y Castillo del Choco (en el meridiano de la Boca del Toro y en la laguna Chiriqui), son visibles á 36 leguas de distancia, la elevacion de sus cimas tendria cerca de 1,400 toesas, y se diferenciaria poco de la Silla de Caracas.

[2] Véase la lista de 21 volcanes de Goatemala, en parte apagados y en parte aun inflamados, que M. Arago y éo hemos dado en el *Annuaire du bureau des longitudes pour* 1824, pág. 175. Como ninguna montaña de Goatemala ha sido medida hasta aquí, es sumamente importante fijar aproximativamente la altura del *volcan de agua*, situado entre el *volcan de Pacaya* y el *volcan de Fuego*, llamado tambien el *volcan de Goatemala*. El Sr de Juarros dice expresamente que este volcan que, por torrentes de aguas y de piedras, arruinó, el 11 de setiembre de 1541, la Ciudad Vieja, ó Almolonga la antigua capita del pais, que no debe confundirse con la Antigua Goatemala), conserva la nieve durante muchos meses

mente aislados y aun algunas veces ligados á contrafuertes ó ramales laterales. Pasando el istmo de Tehuantepec ó de Huasacualco, sobre el territorio de Méjico, se mantiene la cordillera de la *América central*, primero en la intendencia de Oajaca á igual distancia de los dos océanos, y despues de los 18° ½ á los 21° de latitud, desde la Mistéca hasta las minas de Zimapan, se aproxima á las costas orientales; y casi bajo el paralelo de la ciudad de Méjico, entre Tocula, Jalapa y Córdova, ya tiene su maximum de altura. Allí es donde se elevan muchas cimas colosales á 2,400 y 2,770 toesas. Mas al norte, la cadena llamada *Sierra Madre* [1] se dirige al N. 40° O., hácia San Miguel el Grande y Guanajuato. Cerca de esta última ciudad (lat. 21° 0′ 15″), donde se encuentran las mas ricas minas de plata del mundo conocido, toma una

del año. Este fenómeno parece indicar una altura de mas de 1,750 toesas (*Compendio de la historia de Guatemala*, t. 1, p. 72-85; t. 2, p. 531. *Romesal*, *Historia de la provincia de San Vicente*, libro 4, cap. 5.)

[1] En la parte N. E. de la antigua intendencia de Méjico, entre Cimapan, El Doctor é Ixmiquilpan.

anchura extraordinaria, y se divide en tres ramales. El mas *oriental* se adelanta hácia Charcas y el Real de Catorce, y baja progresivamente (volviendo al N. E.) en el antiguo reino de Leon, en la provincia de Cohahuica y Tejas. Este ramal se prolonga desde el Rio Colorado de Tejas, atravesando el Arkansas (al este de Arkopolis), hácia el desagüe de los rios Misísipi y Misuri (lat. 38° 51′). En estos sitios toma el nombre de *montañas de Ozark* [1], y tiene 300 toesas de elevacion. Un excelente observador, M. Edwin James, piensa que al oeste del Misísipi (lat. 44°-46°) los Wiscosan Hills, que se prolongan al N. N. E. hácia el Lago Superior, podrian ser muy bien una continuacion de las montañas de Ozark. Su riqueza en metales parece caracterizarlas como una prolongacion de la cordillera oriental de Méjico. Por lo que hace al ramal ó

[1] Ozark es al mismo tiempo el antiguo nombre de Arkansas y de la tribu de los Indios quawpaws que habitan las orillas de este gran rio. El punto culminante de los *montes Ozark* se encuentra por los 37° ½ de latit., entre el nacimiento del White y Osage River. (*Long. Exped. to the Rocki Mount.*, 1823, tom. 2, p. 80, 409, 423.)

cordillera occidental, ella ocupa una parte de la provincia de Guadalajara, y se prolonga por Culiapan, Arispe y los terrenos auríferos de la Primería Alta y de la Sonora, hasta las márgenes del rio Gila (lat. 33°-34°), una de las antiguas habitaciones de los pueblos aztecas. Bien pronto verémos que este eslabon ó cordillera occidental parece ligada por contrafuertes que se adelantan, hácia el oeste, hasta los *Alpes marítimos de la California*. En fin la cordillera central de Anahuac, que es la mas elevada, se dirige del sudoeste al nordeste, por Zacatecas, hácia Durango, y despues del sur al norte, por Chihuahua, hácia el Nuevo Méjico; y toma sucesivamente los nombres de Sierra de Acha, Sierra de los Mimbres, Sierra Verde y Sierra de las Grullas, y se reune hácia los 29° y 30° de lat., por contrafuertes, á las dos cordilleras laterales de Tejas y la Sonora, lo cual hace mas imperfecta la separacion de ellas, que las trifurcaciones de los Andes en la América meridional.

La parte de las Cordilleras del Méjico, que es mas rica en lonchas y vetas argentíferas, está comprehéndida entre los paralelos de Oajaca y de

Cosiquiriachi (lat. 16° ½ 29°), los solos terrenos de producto ó de aluvion que contienen oro esparcido aquí y allí se extienden todavía algunos grados mas hácia el norte [1]. Es un fenómeno muy notable ver el oro de lavado, de Cinaloa y de la Sonora, como el de Barbacoas y del Choco, al sur y al norte del istmo de Panamá, uniformemente colocado al oeste de la cadena central, sobre el vertiente opuesto al Océano Pacífico. Los vestigios de un fuego volcánico todavía activo, que no se habia manifestado en una distancia de 200 leguas, desde Pasto y Popayan hasta el golfo de Nicoya (lat. 1° ¼ 6° ½), se muestran frecuentemente sobre las costas occidentales de Guatemala (lat. 9° ½ 16°): cesan de nuevo en las montañas de granitogneis de Oajaca, y vuelven á parecer, quizá hácia el norte por la última vez, en la cordillera central de Anahuac entre los 18° ¼ y 19° ½ de lat., donde los volcanes de Tuxtla, de Orizába, de Popoca-

[1] Segun la division de las minas de Méjico en grupos (Véase mi *Ensayo político*, tom. 2, las de Cosiquiriachi, Batopilas y del Parral pertenecen al *grupo de Chihuahua*, en la intendencia de Durango ó de la Nueva Vizcaya.

tepetl, de Toluca, de Jorullo y de Colima parecen colocados sobre una grieta [1] que se extiende del E.S.E. al O.N.O. de un océano á otro. Esta alineacion de cimas, algunas de las cuales entran en el límite de las nieves perpétuas, y son las mas elevadas cimas que presentan las Cordilleras desde el pico de Tolima (lat. 4° 46′ bor.), es casi perpendicular al eje grande de la cadena de Guatemala y de Anahuac dirigida constantemente hasta el paralelo de 27° N. 42° E. Es, como lo he hecho observar mas arriba, un rasgo característico de todo el nudo ó ensanchamiento de las Cordilleras el ofrecer cumbres

[1] Sobre esta *zona de volcanes* y el paralelo de las mas grandes alturas de Nueva España, ya he hablado en otra parte de esta obra. Si las alturas cruzadas del capitan Basil-Hall (*Extraits from a Journal written on the coasts of Chile, Peru and Mejico*, 1824, tom. 2, pág. 379), dan resultados igualmente ciertos, tanto en longit. como en latit., el volcan de Colima se encuentra al norte del paralelo de Puerto de Navidad por 19° 36′ de lat., y, como el volcan de Tuxtla, sino fuera de la zona, á lo menos fuera del *paralelo medio* del fuego volcánico en Méjico, paralelo que parece caer entre 18° 56′ y 19°-12′.

cuyo agrupamiento es independiente de la direccion general del eje. En la Nueva España el reverso mismo de las montañas forma llanuras muy elevadas que permiten á los carros rodar sobre 400 leguas de largura, desde la capital hasta Santa Fe y Taos, cerca de los manantiales del Rio del Norte. Esta inmensa meseta se sostiene constantemente, por 19° y 24° ½ de lat., á 950 y 1,200 toesas de altura, es decir, á la altura de los pasos del Gran San Bernardo y del Splugen. Sobre el reverso de las Cordilleras de Anahuac, que disminuyen progresivamente de la ciudad de Méjico hácia Taos (límite boreal de las provincias internas), se encuentra una serie de llanuras ó hondonadas que estan separadas unas de otras por colinas, que llaman poco la atencion del viajante, porque no se elevan mas de 250 á 400 toesas sobre las llanuras vecinas. Estas hondonadas son, ya cerradas, como el valle de Tenochtitlan, donde se hallan grandes lagos alpinos, ó ya ofrecen los restos de antiguos vestigios ó restos desprovistos de agua.

Entre los 33° y 38° de latitud, el Rio del Norte, en su curso superior, forma un gran valle lon-

gitudinal. La misma cadena central parece allí dividida en varias ringleras paralelas. Esta disposicion continua hácia el norte, en las *Montañas Peñascosas* [1], donde, segun los animosos trabajos del capitan Pike, del mayor Long y del doctor Edwin James, entre los paralelos de 37° y 41°, algunas cimas, cubiertas de nieves eternas (Spanish Peak, James Peak y Bighorne) [2],

[1] Los *Rocki Mountains* han sido designados en diferentes épocas con los nombres de *Chyppewyan*, *Missouri*, *Columbian*, *Caous*, *Stony*, *Shining y Sandy Mountains*. (Véase *Long., Exped.*, tom. 2, pág. 405.)

[2] Estos picos, de granito anfibólico, no forman tres montañas aisladas, sino que cada pico tiene muchas cimas punteagudas. *Spanish Peak* (latit. 37° 20′, long. 106° 55′) está situado entre el orígen del ramal septentrional de Canadian River y el de Arkansas. Es quizá la Sierra de Taos de las antiguas cartas mejicanas, al N. N. E. de Taos (el Tous de Melish, y otras muchas cartas publicadas en los Estados Unidos). Al Spanish Peak suceden, hácia el norte, el *James Peak* (lat. 38° 38′, long. 107° 52′), entre los manantiales del Arkansas y del Paduca, afluente del Rio Plate (*Ne-Brasca*, es decir, *agua de poco fondo*, en idioma de los Indios otoes, y no, como dice francamente un nuevo mapa frances, *Rio de la Plata*); en fin, por lat. 40° 13′, long. 108° 31′, se eleva entre

tienen de 1,600 á 1,870. toesas de altura absoluta. Hácia los 40° de latitud, al sur de los ma-

los dos brazos del Rio Plate, el *Bighorne* ó *pico principal* (*Highest Peak*) del capitan Pike, quizá la Sierra de Almagro de los habitantes del Nuevo Méjico. De estas tres grandes masas de montañas, la del medio, James Peak, está apreciada á 1,798 toesas de altura absoluta; pero de esta altura solo hay 1,332 toesas medidas trigonométricamente: la altura de la base sobre el nivel del mar (468 toes.) no se funda sobre una medida barométrica, pero sí sobre valuaciones un poco vagas de las laderas de los tres rios Plate, Misuri y Misisipi. El capitan Pike, segun hipótesis análogas, pero ciertamente peores que las del mayor Long y de M. James, habia asignado á esta llanura ó á los llanos encostados en las Montañas Peñascosas 1,250 toesas de elevacion. En dos cortes asigna M. James á las mas altas cimas de las Montañas Peñascosas, por 35° de lat., 1,642 toes., y por los 41°, cerca de 1,876 t. El límite inferior de las nieves perpétuas ha parecido, por los 38° ½ de lat., á 1,530 toesas; altura que corresponde, en el sistema de los climas europeos, á 40° de lat. Las posiciones astronómicas que el mayor Long asigna á la ladera oriental de las Montañas Peñascosas (107° 20′ al oeste de Paris por 38° de lat.) parecen merecer mucha confianza, los picos siendo ligados por líneas cronométricas, y algunas observaciones de los satélites de Júpiter en el Misisipi: pero no debe olvidarse que la situacion de los picos, con respecto á Taos y Santa Fe

nantiales del Paduca, afluente del Rio Plata, se ve separarse de la cadena central, hácia el N. E., un ramal conocido con el nombre de *Costas Negras* [1]. Las Montañas Peñascosas parecen desde luego bajarse mucho por 46° 48″, y levantarse despues por los 48° y 49°, donde sus crestas tienen 1,200 á 1,300 toesas, y sus cuellos cerca de 950 toesas. Entre los manantiales del Misuri y el Rio de Lewis, uno de los afluentes del Oregon ó Columbia, las Cordilleras forman, ensanchándose, un codo que recuerda el del nudo de Cuzco; y es precisamente aquí donde se halla, sobre la falda oriental de las Montañas Peñascosas, la particion de agua entre el Mar de las Antillas y el Mar Polar. Este punto corresponde á los que hemos señalado mas arriba en los Andes

de Nuevo Méjico, es mucho mas incierta. Lafora y Rivera difieren de 18′ sobre la latitud de Santa Fe, y las combinaciones, de donde he podido deducir la diferencia de los meridianos de Santa Fe y Méjico, estan lejos de ser seguras (Véase mi *Ensayo político*, tom. I). Espero con impaciencia observaciones astronómicas hechas al oeste de los picos.

[1] *Biak Hills*, que tienen por lo menos 260 toesas de altura, y se prolongan hácia el paralelo de 46°.

de la América meridional y al este, sobre el contrafuerte de Cochabamba (lat. 19° 20′ austr.); al oeste en el alto de los Robles (lat, 2° 20′ bor.), La cresta que parte de las Montañas Peñascosas se prolonga del oeste al este hácia el Lago Superior, entre las llanuras del Misuri y los lagos Winnepeg y de los Esclavos. Hemos visto la cordillera central de Méjico y las Montañas Peñascosas seguir la direccion N. 10°, desde los 25½ hasta los 38° de latitud: de este punto al Mar Polar, la cadena se prolonga en la direccion N. 24° O, y remata bajo el paralelo de 69° á la embocadura del Rio de Mackensie [1].

Desenvolviendo así con grandes rasgos la estructura de la cordillera de los Andes, desde los 56° sur hasta mas allá del círculo ártico, hemos reconocido que su extremidad boreal (long. 130° 30′) se halla casi 61° de longitud al oeste de su extremidad austral (long. 69° 40′).

[1] La orilla oriental de las Montañas Peñascosas se encuentra por 38° de lat. por..... 107° 20′ de long.
40° ..... 108° 30′
63° ..... 124° 40′
68° ..... 130° 30′

Es el efecto de su larga duracion de una direccion S. E., N. E. al norte del istmo de Panamá. Por el ensanchamiento extraordinario que toma el nuevo continente, por los 30° y los 60° de latitud boreal, la cordillera de los Andes, constantemente aproximada á las costas occidentales, en el hemisferio austral, se aleja de ellas de 400 leguas al norte del orígen del Rio de la Paz. Los Andes del Chile pueden ser considerados como Alpes marítimos [1], mientras que, en su mas septentrional continuacion, las Montañas Peñascosas son una cadena del interior de un continente. Existe sin duda, entre los 25° y 60° de latitud, desde el cabo de San Lucas, en California, hasta Alaska, sobre las costas occidentales del Mar de Kamschatka, una verdadera cordillera del litoral; pero forma, como ya lo hemos indicado mas arriba, un sistema de montañas casi enteramente distinto de los Andes del Méjico y del Canadá. Este sistema, que llamarémos

[1] Geognósticamente hablando, una cadena del litoral no es una hilera de montañas que forma por sí misma la costa. Se da este nombre á una cadena que está separada de la costa por una llanura estrecha.

la *cordillera de California* ó de la Nueva Albion, está ligada entre los 33° y 34° con la Primería Alta y con el ramal occidental de las Cordilleras de Anahuac; entre 45° y 55° de latitud, por cimas transversales y contrafuertes que se ensanchan, hácia el este, con las Montañas Peñascosas. Los viageros instruidos, que recorrerán algun dia los terrenos desconocidos entre el cabo Mendocino y los manantiales del Rio Colorado, nos manifestarán si esta union de los Alpes marítimos de la California ó de la Nueva Albion con el ramal occidental de las Cordilleras del Méjico, se semeja á la que, á pesar de la depresion, ó mas bien la interrupcion total que se observa al oeste del rio Atrato, admiten los geógrafos entre las montañas del istmo de Panamá y el ramal occidental de los Andes de la Nueva Granada. Los Alpes marítimos, poco elevados en la península de la Vieja California, se elevan progresivamente hácia el nórte en la Sierra de Santa Lucia (lat. 34° $\frac{1}{2}$), en la Sierra de San Marcos (lat. 37°-38°) y en las montañas nevadas inmediatas al cabo Mendocino (lat. 39°-41°). Estas últimas parecen tener 1,500 toesas

de altura por lo menos. Despues del cabo Mendocino, sigue la cadena las tortuosidades ó vueltas de la costa del Océano Pacífico, del que distan sin embargo 20 ó 25 leguas; y entre las altas cimas del Monte Hood y del Monte Santa Elena, por los $45^{\circ}\frac{3}{4}$ de latitud, está cortada por el gran rio Columbia. En el Nuevo Hanover, el N. Cornoaille, y el N. Norfolk [1], se repiten estos desgarramientos ó cortes de una costa peñascosa, estos fenómenos geognósticos de los *fiordes* que caracterizan la Patagonia occidental y la Noruega. En el mismo sitio en que la cordillera vuelve al oeste (lat. $58^{\circ}\frac{3}{4}$, long. 139° 40′), estan colocados dos picos volcánicos [2], uno de

[1] Harmon, *Journal of travels in the interior of north America*, pág. 78.

[2] Medidas trigonométricas hechas por la expedicion de Malaspina, y que parecen merecer toda confianza, dan al Monte San Elías (latit. 60° 17′ 35″), no como quiere Lapeyrouse 1,980 toesas, sino 2,793 toes.; á la montaña de Buen Tiempo (Fairweather, lat. 59° 0′ 42″), 2,304. Véase la *Relacion del viage al estrecho de Fuka*, 1802. Como el poco esmero que se ha puesto en la publicacion del viage de Lapeyrouse es la causa de muchos errores que se han atribuido falsamente á

los cuales, que es el Monte San Elías, iguala casi la altura del Cotopaji, y el otro, llamado la montaña de Buen Tiempo, la del Monte Santa Rosa. El primero excede en elevacion á todas las cumbres de las Cordilleras del Méjico y de las Montañas Peñascosas, al norte del paralelo de $19^{\circ}\frac{1}{4}$: y aun es, en el hemisferio boreal, el punto culminante de todo el mundo comun al norte de los 50° de latitud. Hácia el nordeste de los picos de San Elías y de Buen Tiempo, la cadena de California toma una anchura extraordinaria [1] en el interior de la América rusa. Los volcanes aumentan en número, segun que se adelanta hácia el oeste, en la península de Alaska y en las islas de los Zorros, en que el volcan Ajagenda se eleva á 1,175 toesas [2] de altura sobre el nivel del Océano. Así es que la cadena de los Alpes marítimos de la California parece

este ilustre y desgraciado navegante, seria importante verificar la medida de la montaña San Elías sobre el manuscrito de los diarios de camino traidos á Francia.

[1] Véase mi *Ensayo político sobre la Nueva España*, t. I, pág. 549.

[2] Segun la medida de M. Kotzebue.

minada por fuegos subterráneos en sus dos extremidades, hácia el norte, por los 6° de lat., y hácia el sur* por los 28°, en el volcan de las Vírgenes[1]. Si fuese cierto que las montañas de California pertenecen al ramal occidental de los Andes de Anahuac, podria decirse que el fuego volcánico, aun activo, abandona la cordillera central desde que se aleja de las costas, es decir, desde el volcan de Colima, y que se dirige este fuego al nordeste por la península de la Vieja California, por la montaña de San Elías y por la península de Alaska, hácia las islas Aleutes y el Kamschatka.

Terminaré el cuadro de la estructura de los Andes recapitulando los hechos principales que caracterizan las Cordilleras al nordeste del Darien.

Lat. 8° 11° Montañas del istmo de Panamá, de Veragua y Costa Rica, débilmente unidas á la cordi-

[1] Volcan de las Vírgenes. La mas alta cima de la Vieja California, llamada el Cerro de la Giganta (700 toesas), parece tambien un volcan apagado. (*Manuscrito del coronel Constanzo.*)

llera occidental de la Nueva Granada, que es la del Choco.

Lat. 11° 16° Montañas de Nicaragua y de Guatemala; volcanes alineados N. 50° O., en gran parte activos, desde el golfo de Nicoya hasta el volcan de Soconusco.

Lat. 16° 18° Montañas de granitogneis de la provincia de Oajaca.

Lat. 18° $\frac{1}{2}$ 19° $\frac{1}{2}$ Nudo ó cadena de traquítica de Anahuac, paralelo de los nevados y de los volcanes inflamados del Méjico.

Lat. 19° $\frac{1}{2}$ 20° Nudo ó grupo de montañas metalíferas de Guanajuato y de Zacatecas.

Lat. 21° $\frac{1}{4}$ 22′ Division de los Andes de Anahuac en tres cordilleras.

Cordillera oriental (del Potosí y de Tejas) continuada por las montañas de Ozark y Wisconsan hasta la Laguna Superior.

Cordillera central (de Durango, del Nuevo Méjico y de las Montañas Peñascosas), enviando ó despidiendo hácia el norte manantiales del Rio

Plate (lat. 42°), un ramal (las Costas Negras) hácia el N. E., ensanchándose mucho entre los paralelos de 46° y 50°, y disminuyendo progresivamente á medida que él se aproxima al Rio de Mackensie (lat. 68°).

Cordillera occidental (de Cinaloa y de la Sonora) que se une por contrafuertes (lat. 33°-34°) á los Alpes marítimos ó montañas de la California.

No tenemos todavía medio alguno de juzgar con bastante precision sobre la elevacion de los Andes, al sur del nudo ó grupo de montañas de Loja (lat. aust. 3°-5°); pero sabemos que al norte de este nudo, se elevan las Cordilleras cinco veces sobre la magestuosa altura de 2,600 toesas.

En el grupo de Quito, de 0° á 2° lat. aust. (Chimborazo, Antisana, Cayambe, Cotopaji, Collanes, Iliniza, Sanguai, Tunguragua).

En el grupo de Cundinamarca, lat. 4° $\frac{3}{4}$ norte (pico de Tolima, al norte de los Andes de Quindiu).

En el grupo de Anahuac de 18° 59′ á 19° 12′ (Popocatepeti, ó Gran Volcan de Méjico, y

pico de Orizaba). Si se consideran los Alpes marítimos, ó montañas de California y del Nuevo Norfolk, sea como una continuacion del grupo occidental del Méjico, el de la Sonora, ó sea como ligado por contrafuertes (lat. 48°) al grupo central, el de las Montañas Peñascosas, puede añadirse á los tres grupos precedentes:

El grupo de la América rusa, lat. (60°-70°), montaña de San Elías. Sobre una extension de 63° en latitud, no conozco hasta ahora mas que doce cimas de los Andes, que igualen la altura de 2,600 toesas, y excedan por consecuencia de 150 toesas la altura del Monte Blanco. De estas doce cimas hay solamente tres colocadas al norte del istmo de Panamá.

Grupo aislado de las Montañas Nevadas de Santa Marta. En la enumeracion de los diferentes sistemas de montañas, yo coloco este grupo antes de la cadena del litoral de Venezuela, no obstante que esta última, como prolongacion septentrional de la cordillera de Cundinamarca, se liga inmediatamente á la cadena de los Andes. La Sierra Nevada de Santa Marta está encerrada entre dos brazos ó ramales diver-

gentes de los Andes, el de Bogota y el del istmo de Panamá. Esta Sierra, semejante á una fortaleza ó castillo, se eleva repentinamente en medio de las llanuras que desde el golfo del Darien, se extienden por la embocadura del Magdalena hasta el lago de Maracaibo. Ya he dicho arriba el antiguo error de los geógrafos, segun el cual este grupo aislado de montañas cubiertas de nieves eternas ha sido considerado como la extremidad de las altas Cordilleras de Chita y de Pamplona. La cresta mas elevada de la Sierra Nevada de Santa Marta no tiene mas que tres á cuatro leguas de largo, en la direccion del este al oeste, y está limitada (á nueve leguas de distancia de la costa) por los meridianos de los cabos de San Diego y San Agustin. Los puntos culminantes, llamados el Picacho y la Horqueta [1], se encuentran situados cerca de la orilla occidental

[1] Segun las observaciones del Sr Fidalgo (*Tierra Firme*, *hoja tercera*, *Madrid*, 1817), la Horqueta se encuentra situada por latit. 10° 51′, y long. 67° 29′ Cádiz, suponiendo á Santa Marta long. 68° 0′ Cádiz; de donde resulta, si se adopta para este último puerto, con M. Oltmans; 76° 29′ Paris; para la Horqueta, 75° 58′ Paris.

del grupo; y estan enteramente separados del pico de San Lorenzo, cubierto igualmente de nieves perpétuas, pero distante solamente cuatro leguas del puerto de Santa Marta hácia el S. E. Este último pico le he visto yo desde las alturas que circundan al pueblo de Turbaco [1], al sur de Cartagena. Ninguna medida precisa nos ha hecho conocer hasta ahora la altura de la Sierra Nevada, que Dampierre habia ya nombrado por una de las mas altas montañas del hemisferio boreal. Algunas combinaciones, fundadas sobre el *maximum* de distancia á que se ha visto este grupo desde el mar, le dan mas de 3,004 toesas de altura [2]. Esta medida, á pesar de las incertidumbres de la refraccion

[1] Pico de San Lorenzo, segun Fidalgo, latit. 11° 6′ 45″, long. 67° 56′ Cádiz. Turbaco, segun mis observaciones, latit. 10° 18′ 5″, long. 77° 41′ 51″ Paris. Los meridianos de Cádiz y Paris difieren de 8° 37′ 37″.)

[2] *Pombo, Noticias varias sobre las quinas*, 1814, p. 67 y 139. En esta obra, llena de conocimientos útiles, está indicada la lat. del pico San Lorenzo á los 10° 7′ 15″, en lugar de 11° 7′ 15″, error que es tanto mas peligroso, como el de la Horqueta, que es llamada allí, la *Sierra mas avanzada al mar.*

terrestre, dejaria menos que desear si hubiese sido hecha en el meridiano de la misma Horqueta, y si los errores de la longitud de la *nave* no hiciesen mas incierta todavía la distancia en las cimas nevadas. La prueba directa del *aislamiento* del grupo de las montañas de Santa Marta se encuentra en el ardiente clima de los terrenos ó sean *tierras calientes* que le rodean, al este, hácia el rio Palomino; al sur, hácia los lugares de Valencia, de Jesus y de Santa María de Angola, hácia el nacimiento del Rio César, hácia el *valle de Upar*, antiguamente conocido con el nombre de la Villa de los Reyes; y al oeste hácia el rio Aracataca [1]. Varias débiles cumbres y una serie de colinas indican tal vez una union antigua de la Sierra Nevada de Santa Marta, de un lado por *el alto de las Minas* [2] (al oeste de la laguna Zapatosa) con las rocas fonolíticas y graníticas del Peñon y del Banco [3];

[1] Mss. del general Cortés.

[2] Es una prolongacion de la Sierra Nevada hácia el S. O.

[3] Sobre las orillas del Rio Magdalena, un poco al norte de Tamalameque y del Regidor, cuya latitud he hallado á los 8° 30′, y su long. á 76° 13′.

y por otro, por la Sierra de Perija con las montañas de Chiligana y de Ocaña, que son los contrafuertes de la cordillera oriental de los Andes de la Nueva Granada. En esta última cordillera, las especies febrífugas de quina (*corollis hirsutis, staminibus inclusis*) que mas se adelantan al N. E., son las de la Sierra Nevada de Mérida; pero de toda la América del Sur los verdaderos *cinchona* mas septentrionales se encuentran en la region templada de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Cadena del litoral de Venezuela. Este es el sistema de montañas, cuya configuracion y direccion han ejercido una influencia tan poderosa sobre el estado del cultivo y comercio de la antigua capitanía general de Venezuela. Dánsele los diferentes nombres de montañas de Coro, de Caracas, del Bergantin, de Barcelona, de Cumaná y de Paria; pero todos ellos pertenecen á la misma cadena, cuya parte septentrional sigue constantemente la costa del Mar de las Antillas. Seria superfluo recordar aquí de nuevo que este sistema de montañas, que tiene 160 le-

guas de largo [1], es una prolongacion de la cordillera oriental de los Alpes de Cundinamarca. La union ó enlace de la cadena del litoral con los Andes está inmediatamente, como lo está la de los Pirineos con las montañas de Asturias y de Galicia; no es el efecto de cadenas transversales como el enlace de los Pirineos con los Alpes de la Suiza, por la Montaña Negra y los Cevenes. Los puntos de union, que tan mal han indicado las cartas hasta aquí, se encuentran entre Trujillo, Tocuyo, y la laguna de Valencia. Hé aquí los detalles de esta union.

Hemos notado mas arriba que la cordillera oriental de la Nueva Granada se prolonga al N. E., tanto por la Sierra Nevada de Mérida, como por los cuatro páramos de Timotes, Niquitao, Becono y las Rosas, cuya altura absoluta no puede bajar de 1,400 á 1,600 toesas. Despues del páramo de las Rosas, que es mas elevado que los dos que le preceden, hay una gran depresion: é ya no se encuentra cadena ó cresta distinta, sino un terreno montuoso y al-

[1] Es mas que la doble anchura de los Pirineos desde el cabo de Creuz hasta la punta de Figuera.

tas llanuras que circundan las ciudades de Tocuyo y de Barquesimeto. Ignoramos todavía la elevacion del cerro del Altar, entre Tocuyo y Caranatacú, pero por las medidas modernas de los S^res^ Ribero y Boussingault, sabemos que los parages mas habitados tienen 300 ó 350 toesas de elevacion sobre el nivel del Océano. Los límites de terrenos montuosos entre Tocuyo y los valles de Aragua son, al sur, los llanos de San Carlos, y al norte, el rio Tocuyo en el que entra el rio Siquisique. Del cerro del Altar al N. E. siguen como puntos culminantes [1], primero las montañas de Santa María, entre Buria y Nirgua, y despues el picacho de Nirgua, que se cree tener 600 pies de altura; en fin las Palomeras y el Torito, entre Valencia y Nirgua. El punto de partida del agua se prolonga del este al oeste desde el Quibor hasta las altas sávanas de Londres, cerca de Santa Rosa. Las aguas corren al norte hácia el Golfo Triste del Mar de las Antillas, y al sur hácia el Apure y el Orinoco. Todo este pais montuoso que acabamos de dar á conocer,

[1] Misiones del general Cortés.

y por el cual la cadena del litoral de Caracas se une á las Cordilleras de Cundinamarca, ha gozado de alguna celebridad en Europa desde mediados del siglo XVI°, porque la parte de granito-gneis, contenida entre el rio Tocuyo y el rio Yaracui, ofrece las vetas auríferas de Buria y la mina de cobre de Aroa, que está aun en laboreo en nuestros dias. Si se traza por medio del *grupo de montañas de Barquesimeto* los muy próximos meridianos de Aroa, de Nirgua y de San Carlos, se observa que este grupo se une por el N. O. á la Sierra de Coro, llamada de Santa Lucía, por el N. E. á las montañas de Capadare, de Puerto-cabello y de Villa de Cura; y forma, por decirlo así, el muro oriental de esta vasta depresion circular, cuyo centro es la laguna de Maracaibo, el cual está bordado al sur y oeste, por las montañas de Mérida, de Ocaña, de Perija y de Santa Marta.

La cadena del litoral de Venezuela, cuya existencia ya habia sido reconocida por Pedro, mártir de Anghiera, ofrece, hácia su centro y al este, los mismos fenómenos de estructura que hemos señalado en los Andes del Perú y de la Nueva

Granada, á saber: la division en muchas hileras paralelas y la frecuencia de las hondonadas ó valles longitudinales; pero como las irrupciones del Mar de las Antillas parecen haber tragado antiquísimamente una parte de las montañas del litoral, las hileras ó cordilleras parciales se hallan interrumpidas, y algunos estanques han venido á ser golfos oceánicos. Para tomar en su totalidad la cordillera de Venezuela, es menester estudiar con cuidado la direccion y vueltas de la costa desde la Punta de Tucacas, al oeste de Puertocabello, hasta la Punta de la Galera de la isla de la Trinidad. Esta isla, la de los Testigos, de la Margarita y de la Tortuga constituyen, con los micaesquitas de la península de Araya, un mismo sistema de montañas. Las rocas graníticas que se manifiestan entre Buria, Duasca y Aroa [1], atraviesan el valle del rio Yaracui, y se aproximan al litoral, en que se prolongan, como una muralla contínua, desde Puertocabello hasta al cabo Codera. Esta es una prolongacion que forma una cadena septentrional de

[1] Al este de San Felipe en el *nudo de montañas* de Tocuyo y de Barquesimeto.

la cordillera de Venezuela, que es la que se atraviesa, yendo del sur al norte, sea de Valencia y de los valles de Aragua á Burburata y Turiamo, ó sea de Caracas á la Guaira. Manantiales cálidos [1] brotan de sus flancos, á saber : los de las

[1] Los otros manantiales cálidos de la cordillera del litoral, son los de San Juan, del Provisor, del Bergantin, del golfo de Cariaco, de Cumacatar y de Irapa. Los S^res^ Ribero y Boussingault, que han visitado las aguas termales de Mariara en febrero de 1823, durante su viage de Caracas á Santa Fe de Bogota, han hallado el maximun de ellas á 64° cent. En la misma estacion solo las he hallado yo á 59° 2. ¿Habrá influido acaso el gran temblor de tierra de 26 de marzo de 1812 sobre la temperatura de estos manantiales? Los hábiles químicos, que acabo de citar, se han admirado como yo de la gran pureza de las aguas cálidas que salen de las rocas primitivas de la hoya de Aragua. «Las del Onoto, que brotan á 360 toesas de altura sobre el nivel del mar, no tienen ningun olor de hidrógeno sulfurado; pero tampoco tienen sabor ni se precipitan por el nitrate de plata ni por ningun reactivo. Evaporadas, dejan un residuo inapreciable, que consiste en un poco de sílice y una traza de álcali. Solo tienen 44° 5 de temperatura, y las bolitas de aire que se desprenden por intermitencia son en Onoto, como en las aguas termales de Mariara, de *gas azote puro*. Las aguas de Mariara (244 T.) tienen un débil olor de hi-

Trincheras (90° 4) en su ladera septentrional, y los de Onoto y Mariara, de la meridional. Los primeros salen de un granito con granos muy regularmente estratificado, y los últimos de una roca ó peñasco de gneis. Lo que caracteriza mas principalmente la cadena ó cordillera septentrional, es el contener la mas alta cima, no solamente del sistema de las montañas de Venezuela, sino de toda la América meridional, al este de los Andes. La cima oriental de la Silla de Caracas tiene, segun mi medida barométrica hecha en 1800, la altura de 1,350 [1] toesas. Los

drógeno sulfurado; y por la evaporacion dejan un ligero residuo que da ácido carbónico, ácido sulfúrico, sosa, magnesia y cal: pero estas cantidades son tan pequeñas que el agua está absolutamente sin sabor» (Cartas de M. Boussingault á M. de Humboldt, en los *Anales de física y química*, Tom. XXVI p. 81.) Durante todo el curso de mis viages no he encontrado sino los manantiales de Comangillas (junto á Guanajuato en Méjico) que sean mas cálidos que las aguas termales de las Trincheras situadas al sur de Puertocabello. Estas aguas de Comangillas brotan á 1,040 toesas de altura, y son igualmente notables por su pureza y su temperatura de 96° 3 cent.

[1] La Silla de Caracas es solo 80 toesas mas baja que el

Sres Ribero y Boussingault han llevado, en 1822, un excelente barómetro de Fortin sobre esta misma cumbre, y han hallado 1,351 ½ toesas; lo que prueba que, á pesar de los desmoronamientos que se han verificado en la Silla, durante el gran temblor de tierra de Caracas, no se ha hundido ó disminuido esta monta de 50 á 60 toesas, como se ha dicho falsamente en muchos diarios angloamericanos. Cuatro á cinco leguas al sur de la *cordillera septentrional*, que es la de Mariara, de la Silla y del cabo Codera, se prolonga la cordillera meridional en una direccion paralela, desde Guigue hasta la embocadura del rio Tuy, por la cuesta Yusma, el Guacimo, las montañas de Guiripa, de Ocumare y de Panaquire. Las latitudes de la villa de Cura

Canigou en los Pirineos. Como Caracas, Santa Fe de Bogota y Quito pueden ser considerados como las tres capitales de Colombia, recordaré aquí, para establecer una comparacion precisa de la altura de estas tres ciudades que los habitantes de Caracas reconocen á un mismo tiempo; encima de la Silla que domina su ciudad, el nivel de los llanos de Bogota y un punto de 150 toesas menos elevado que la plaza mayor de Quito.

y de San Juan son muy falsas sobre nuestras cartas que me han hecho conocer la largura media de toda la cordillera de Venezuela. Se puede contar diez á doce leguas [1] desde el vertiente del eslabon ó cordillera septentrional que borda el Mar de las Antillas, hasta el del eslabon meridional que borda el inmenso estanque de los llanos. Este último, designado tambien vagamente con el nombre de *montañas del interior*, es mucho mas bajo que el septentrional; y difícilmente creo que la Sierra de Guayraima llegue á 1,200 toesas de altura, como me lo han afirmado recientemente.

Los dos eslabones parciales, el del interior y el que sigue la costa, estan ligados por una cresta ó *nudo de montañas* conocido con el nombre de *Altos de las Cocuisas* (845 t.) y *del Higuerote* (855 t.), entre los Teques y la Victoria, por los 69° 30′ y 69° 50′ de long. Al oeste de esta cresta se halla el estanque enteramente

[1] La anchura es muy considerable hácia el este, mirando el cerro de Flores (lat. 9° 28′), al sudoeste de Parapara y de Ortiz, como colocado sobre la misma orilla de los llanos de Calabozo.

cerrado [1] por el lago de Valencia ó de los valles de Aragua; al este por el de Caracas y el rio Tuy. El fondo del primero de ellos tiene de 220 á 250 toesas de elevacion, y el fondo del segundo, 460 toesas sobre las aguas del Mar de las Antillas. Resulta de estas medidas que de los dos valles longitudinales que encierra la cordillera del litoral, el mas occidental es el mas profundo, mientras que, en las llanuras vecinas del Apure

[1] Esta llanura contiene *un pequeño sistema de rios interiores* que no comunican con el Océano. En la cadena meridional de la cordillera del litoral de Venezuela, ofrece, hácia el sudoeste, una depresion, tal que el rio Pao ha podido separarse de los afluentes ó desaguaderos de la laguna de Tacarigua ó de Valencia. Hacia al este, el rio Tuy, que nace en la ladera occidental del *nudo de montañas de las Cocuizas*, parece arrojarse desde luego en los valles de Aragua, pero las colinas de toba calcárea, que forman un *asiento* entre los Consejos y la Victoria, le obligan á tomar su curso al sudoeste. Para rectificar lo que se ha dicho mas arriba sobre la composicion de las aguas de la laguna de Valencia, haré presente aquí que los S^res^ Ribero y Boussingault no han encontrado en ella vestigio alguno de nitrate de potasa, pero sí un $^1/_{2000}$ de carbonate de sosa y de magnesia, de muriate de sosa y de sulfate y carbonate de cal.

y del Orinoco, el pendiente del terreno inclina del oeste hácia el este; pero no se debe olvidar que la disposicion particular del fondo de los dos, que estan limitados por dos eslabones paralelos, es un fenómeno local independiente de las causas de que depende el relieve general de un pais. El oriental de la cordillera de Venezuela no está cerrado como el de Valencia. Es en el nudo de las montañas de las Cocuisas y del Higuerote que se forman, por el prolongamiento hácia el este de la Serranía de los Teques y de Oripoto, dos valles, los del rio Guayre y del rio Tuy. El primero encierra la ciudad de Caracas, y los dos se reunen por debajo de Caurimare. El rio Tuy recorre el resto del llano, del oeste al este, hasta su embocadura que está situada al norte de las montañas de Panaquire.

La hilera septentrional de las montañas del litoral de Venezuela parece terminarse en el cabo Codera, pero esta interrupcion no es sino aparente. La costa forma, hácia el este, sobre 35 leguas marinas de largura, una ensenada muy vasta, al fondo de la que se hallan la embocadura del rio Unare y la rada de Nueva Barce-

lona. Dirigida luego del oeste al este, segun el paralelo de 10° 37′, entra otra vez hasta el paralelo de 10° 6′, y vuelve á tomar su antigua direccion (10° 37′-10° 44′) desde la extremidad oriental de la montaña de Paria y de la isla de la Trinidad. Resulta de esta situacion de las costas, que la hilera de montañas que confina el litoral de las provincias de Caracas y de Barcelona, entre los meridianos de 66° 32′, y que he observado yo al sur de la bahía de Higuerote y al norte de los llanos del Pao y de Cachipo, debe ser considerada como la continuacion del *eslabon meridional de Venezuela*, que se liga hácia el oeste á las Sierras de Panaquire y de Ocumare. Puede decirse por consiguiente que, entre el cabo Codera y Cariaco, el eslabon interior forma la costa misma. Esta hilera de montañas, muy bajas y frecuentemente interrumpidas desde la embocadura del rio Tuy hasta la del rio Neveri, se levanta bastante repentinamente al este de Nueva Barcelona, primero en las islas peñascosas de Chimanas, y despues en el cerro del Bergantin, que tiene probablemente mas de 800 toesas de elevacion, pero cuya posicion as-

tronómica y altura precisa son todavía igualmente desconocidas [1]. Sobre el meridiano de Cumaná, el eslabon septentrional (el del cabo Codera y de la Silla de Caracas) vuelve á parecer. Las esquitas micáceas de la península de Araya y de Maniquarez se juntan, por la cresta ó nudo de montañas de Meapire, al eslabon meridional, que es el de Panaquire, del Bergantin, del Turimiquiri, de Caripe y del Guacharo. He recordado en otro lugar como esta cresta, que no tiene 200 toesas de altura absoluta, ha impedido, en las antiguas revoluciones de nuestro planeta, la irrupcion del Océano y la reunion de los golfos de Paria y de Cariaco. Al oeste del cabo Codera, está el eslabon septentrional, compuesto de rocas graníticas primitivas, que presenta las mas altas cimas de toda la cordillera de Venezuela; pero al este de este cabo, los puntos culminantes se hallan en el eslabon meridional, compuesto de rocas calcáreas

[1] El pico de Cumanacoa, que las hermosas cartas del *Depósito hidrográfico de Madrid* colocan latit. 10° 7′, es quizá el Turimiquiri, pues que la ciudad de Cumanacoa está, segun mis observaciones, por los 10° 16′ 11″.

secundari as. Hemos visto mas arriba que el pico de Turimiquiri, apoyado en el Cocollar, tiene 1,050 toesas, mientras que el fondo de los altos valles del convento de Caripe y de la Guardia de San Agustin tiene 412 y 533 toesas de elevacion absoluta. Al este de la cresta de Meapire, el eslabon meridional baja de repente hácia el rio Arco y el Guarapiche; pero, dejando la Tierra Firme, se le ve elevarse de nuevo sobre la costa meridional de la isla de la Trinidad, que no es sino una porcion separada del continente, y cuya costa norte ofrece indubitablemente los restos del eslabon septentrional de Venezuela, es decir, del de la montaña de Paria (el Paraiso de Cristoval Colomb), de la península de Araya y de la Silla de Caracas. Las observaciones de latitud que he hecho en la villa de Cura (10° 2′ 47″), en la granja del Cocollar (10° 9′ 37″) y en el convento de Caripe (10° 10′ 14″), comparadas con la posicion mas antiguamente conocida de la costa meridional de la Trinidad (lat. 10° 6′), prueban que el eslabon meridional, al sur de los estanques [1] de

[1] De estas cuatro hoyas limitadas por cadenas paralelas,

Valencia y del Tuy, y de los golfos de Cariaco y de Paria, es todavía mas constante en su direccion del oeste al este, que el eslabon septentrional desde Puertocabello hasta Punta Galera. El límite meridional de *la cordillera del litoral de Venezuela* es muy importante á conocer, porque determina el paralelo en que empiezan los *llanos* ó sávanas de Caracas, de Barcelona y de Cumaná. Los geógrafos que gustan copiar y hacer estereotípicas, durante siglos, las cadenas de montañas y las ramificaciones de los rios que el capricho del diseñador ha hecho colocar sobre algunas cartas muy conocidas, no dejan de figurar, entre los meridianos de Caracas y de Cumaná, dos cordilleras dirigidas del norte al sur hasta el $8° \frac{3}{4}$ de latitud, y les dan los nombres de Cerros de Alta Cracia y del Bergantin [1]. Es querer hacer montañoso un terreno

las dos primeras tienen el fondo de 230 y 460 toesas superior, y las dos últimas de 30 á 40 inferior al nivel actual de los mares. Aguas cálidas brotan del fondo del golfo ú hoya de Cariaco, como sobre el continente del fondo del de Valencia.

[1] Véanse todas las cartas francesas, inglesas y alemanas

de 25 leguas de anchura, en el que vanamente se buscaria un otero de algunos pies de altura.

Fijando los ojos sobre la isla de la Margarita,

publicadas antes dela *Carta de Colombia por M. Brué* en 1823, para la cual se ha empleado una parte de los materiales que yo he recogido sobre la extension y direccion de las cadenas de montañas. El orígen de este error que ya se encuentra en Nicolosio, Sanson (1669) y Delisle (1700) debe ser atribuido á la costumbre de los primeros geógrafos de América, de agrandar, fuera de la medida, la anchura de los Andes del Perú y de la Nueva Granada, y de llevarlos de tal modo hácia el este, que Quito se encontraba algunas veces colocado sobre el meridiano de Cumaná, por cuyo medio los llanos de Venezuela fuéron cubiertos de montañas que unian el *grupo de la Parima* con las cadenas del litoral de Caracas. Delisle pone junto á la hilera de montañas, que Sanson habia dirigido del norte al sur, de Barcelona al Orinoco, el *valle de Sayma*; lo que prueba que tenia alguna nocion confusa de las montañas de Caripe habitadas por los Indios *chaymas*. D'Anville, segun las ideas sistemáticas sobre el orígen de los rios, figura una cresta entre los nacimientos del Unare, del Guarapiche, del Pao y del Manapire. Este es el tipo que se ha seguido hasta nuestros dias, y del cual el mismo Surville no se atrevió á desviar en la carta que el construyó para la obra del padre Caulin.

compuesta, como la península de Araya, de esquita micácea y antiguamente ligada á esta península por el Morro de Chacopata y las islas de Coche y de Cubagua, se ve uno incitado á reconocer, en los dos grupos montuosos del Macanao y de la Vega de San Juan, los vestigios de un tercer eslabon de la cordillera del litoral de Venezuela. ¿Estos dos grupos de la isla de la Margarita, de los cuales el mas occidental se eleva á mas de 600 toesas de altura, pertenecen á una cadena submarina que se prolonga, por la isla de la Tortuga, hácia la Sierra de Santa Lucía de Coro, sobre el paralelo de 11°? ¿Debe aun admitirse que, por los 11° $\frac{3}{4}$ y 12° $\frac{1}{2}$ de latitud, un cuarto eslabon, el mas septentrional de todos, se haya dirigido en otro tiempo por los islotes de los Hermanos, por la Blanquilla, el Orchila, los Roques, Aves, Buen Aire, Curaçao y Oruba, hácia el cabo Chichivacoa? Estos importantes problemas no podrán ser resueltos sino cuando esta cadena de islas, paralela á la costa, haya sido examinada por un geógnosto instruido. No debe olvidarse que una grande irrupcion del Océano parece haber tenido lugar entre la Tri-

nidad y la Granada [1], y que en ninguna otra parte, en la larga serie de las Pequeñas Antillas, dos islas vecinas se hallan tan distantes unas de otras. Reconócese el efecto de la corriente de rotacion en la direccion de las costas de la Trinidad, como en las de las provincias de Cumaná y de Caracas, entre el cabo Paria y Punta Araya, entre el cabo Codera y Puertocabello [2]. Si al norte de la península de Araya, una parte del continente ha sido tragada por las aguas, es probable que el enorme bajo fondo que limita á Cubagua, Coche, la isla de la Margarita, los Frailes, la Sola y los Testigos señale la extension y los circuitos de las

[1] Se asegura que la Trinidad está atravesada en su parte septentrional por una cadena de esquita primitiva, y que Granada ofrece basaltos. Seria importante examinar de que roca está compuesta la isla de Tabago que me ha parecido de una blancura relumbrante, y sobre que punto comienza, yendo de la Trinidad hácia el norte, el sistema traquítico y trapeano de las islas Antillas.

[2] Pueden señalarse estos mismos efectos de la corriente, y estas mismas direcciones regulares E. y O., enfrente de las costas de Tierra Firme, sobre el litoral de Puertorico, de Haiti ó Santo Domingo y la isla de Cuba, entre la Punta Maysi y el cabo Cruz.

tierras sumergidas. Este bajo fondo, ó *placer* de 200 leguas cuadradas, no es bien conocido, en toda su extension, sino de la tribu de los Guayqueries. Estos Indios le frecuentan á causa de la abundante pesca que ofrece en tiempo de bonanza. Se cree que el *Gran Placer* no está separado sino por algunos canales ó surcos mas profundos del banco de la Granada, que tiene casi la misma forma que la isla de ese nombre, del bajo fondo que se extiende semejante á un dique estrecho, de Tabago á la Granada, y que se reconoce por la baja de la temperatura del agua, en fin de los bajos fondos de los Roques y de Aves. No ignoro que hábiles navegantes niegan estas comunicaciones, porque consideran el fondo del mar bajo otro punto de vista que el geólogo. Las cartas marinas, apropiadas á las necesidades de la navegacion, no indican ya los bancos que solo tienen 50 ó 60 brazas de agua: ¿pero que es esta débil depresion del suelo para el que trata de estudiar las desigualdades de la superficie del globo en su conjunto por debajo y por encima del nivel de los mares? Los Indios guayqueries, y en general todos los habi-

tantes de las costas de Cumaná y de Barcelona estan imbuidos de la idea que los bancos de la Margarita y de los Testigos disminuyen de agua de año en año; piensan que, por el trancurso de los siglos, el Morro de Chacopata, en la península de Araya, será reunido, por una lengua de tierra, á las islas de Tobos y de Coche. La retirada parcial de las aguas, en las costas de Cumaná, es incontestable, y el fondo del mar se ha elevado [1] en muchas épocas, por el efecto de los temblores de tierra; pero lejos de estos fenómenos locales tan difíciles de explicar por la accion de las fuerzas volcánicas, por las mudanzas en la direccion de las corrientes y por la hinchazon de las aguas que son sus consecuencias necesarias, hay otros efectos que se manifiestan á un mismo tiempo en muchos centenares de leguas cuadradas.

Grupos de las montañas de la Parima. A la necesidad de la geografía mineralógica pertenece designar con un solo nombre la totalidad de las montañas que forman un mismo sistema. Para

[1] En Suecia y en las islas Molucas se tiene tambien la idea de un levantamiento progresivo y contínuo de las tierras.

conseguir este objeto puede extenderse sobre toda la cadena una denominacion que solo pertenezca al grupo parcial, ó emplear un nombre que, por su novedad, no sea susceptible de dar lugar á los desprecios de la homonomía. Sábese cuan confusa ha quedado la ografía del Asia por la obstinacion con que tan largo tiempo se han conservado los nombres vagos de Mustag y Musart (propiamente Musur). Los pueblos de las montañas designan cada grupo por una denominacion particular, y generalmente una cadena no es considerada como formando un conjunto, sino donde se descubre de lejos limitando el horizonte de las llanuras. Bajo todas las zonas se encuentran repetidos los nombres de *Montañas Nevadas* (Himalaya, Imaus), *Blancas* (Alpes, Alb), *Negras*, *Azules*. La mayor parte de la *Sierra Parima* está, por decirlo así, redondeada ó torneada por el Orinoco; he evitado sin embargo una denominacion que haga alusion á esta circunstancia, porque el grupo de montañas que voy á dar á conocer se extiende al otro lado de las orillas del Orinoco, y se prolonga hácia el sudoeste y hácia las riberas del

Rio Negro y del Rio Branco hasta el paralelo de 1° ½ de lat. bor. El nombre geográfico de la Parima tiene la ventaja de recordar los *mitos* del Dorado y estas altas montañas con que se rodeaba, desde el siglo XVI°, la laguna de Parima. Los misioneros del Orinoco llaman todavía Parima á todo el vasto pais montañoso comprehendido entre los manantiales del Everato, del Orinoco, del Caroni, del rio Parima [1] (afluente del Rio Branco) y del Rupuniri ó Ropunuwini, afluente del rio Esquibo. Este pais, que es una de las partes mas desconocidas de la América meridional, está cubierto de espesas selvas y de sávanas ó llanos, á la par habitado por Indios independientes y atravesado por rios, cuya navegacion es peligrosa á causa de las barras y de las cataratas.

El sistema de las montañas de Parima separa las llanuras del Bajo Orinoco de las del Rio Negro y del Amazona; ocupa un terreno de forma tra-

[1] El rio Parima, despues de haber recibido las aguas del Uricuera, se reune al Tacutu para formar, junto al fortin de San Joaquin, el Rio Branco, que es uno de los afluentes del Rio Negro.

pezoide, comprehendido entre los paralelos de 3° y 8°, y los meredianos de 61° y 70° ½. Solo indico aquí los límites del grupo mas elevado, porque bien pronto verémos que, hácia el sudeste, el pais montañoso, al mismo tiempo que desciende, se aproxima al ecuador y á las Guayanas francesa y portugesa. La Sierra Parima se extiende mucho mas en la direccion N. 85°, y los grupos parciales en que ella se divide, hácia el oeste, siguen bastante generalmente esta misma direccion. Es menos una cordillera ó una cadena contínua en el sentido que se da á estas denominaciones, aplicándolas á los Andes y al Caucaso, que un agrupamiento irregular de montañas separadas unas de otras por planicies y sávanas.

He visitado yo la parte septentrional, occidental y meridional de la Sierra Parima que, por su posicion y por su extension de mas de 25,000 leguas cuadradas, merece ser sacada del olvido en que ha estado sepultada tan largo tiempo. Desde el confluente del Apure hasta el delta del Orinoco, queda ella constantemente distante de 3 ó 4 leguas de la orilla derecha del Gran

Rio. Solo algunas puntas ó rocas de granitogneis, de esquita anfibólica y de grunstein, se adelantan hasta la madre del Orinoco, y causan los raudales del Torno y de la Boca del Infierno [1].

Voy sucesivamente á nombrar, del N. N. E. al S. S. O., las diferentes cadenas que hemos reconocido M. Bonpland é yo á medida que nos hemos aproximado al ecuador y al Rio de las Amazonas. 1°. La cadena mas septentrional de todo el sistema de las montañas de Parima nos ha parecido la que se prolonga (lat. 7° 40′) desde el rio Arui, en el meridiano de los raudales de Camiseta, detras de la ciudad de la Angostura, hácia la grande catarata del rio Caroni y los manantiales del Imataca. Esta cadena, que no tiene 300 pies de altura, separa en las misiones de los capuchinos catalanes, entre la ciudad de Upata, Cupapui y Santa María los

[1] A la serie de estos peñascos avanzados pertenecen tambien los que penetran el suelo entre el rio Aguirre y el rio Barima: los peñascos graníticos y anfibólicos de la Vieja Guayana y de la ciudad de la Angostura, el cerro del Mono, al sudoeste de Muitaco, ó Real Corona; el cerro de Taramuto, junto á la Alta Gracia, etc.

afluentes del Orinoco y los del rio Cuyuni. 2°. Al oeste de los raudales de Camiseta (long. 67° 10′), las altas montañas no comienzan en el rio Caura sino por 7° 20′ de latitud al sur de la mision de San Luis Guaraguaraico, donde causan los raudales de Mura. Esta cordillera se prolonga hácia el oeste por los manantiales del rio Cuchivero, los cerros del Mato, de la Cerbatana y de Maniapure, hasta *Tepupano*, grupo de peñascos graníticos de formas raras que rodean la Encaramada. Los puntos culminantes de esta cordillera (lat. 7° 10′-7° 28′) parecen colocados, segun las nociones que he tomado de los mismos Indios, cerca de los manantiales del Caño de la Tortuga. La *cordillera de la Encaramada*, que presenta algunas señales de oro, es tambien célebre en la mitología de los Tamanaques, pues que las antiguas tradiciones geogónicas se ligan *á las rocas pintadas* que ella encierra. El Orinoco muda su direccion en el confluente del Apure, estrellándose en una parte de la cordillera de la Encaramada : varios montecillos y peñascos, esparcidos en la llanura del Capuchino y al norte de Cabruta, pueden ser miradas, sea como los

restos de un contrafuerte destruido, ó sea (en la hipótesis del orígen ígneo de los granitos) como irrupciones y levantamientos parciales.

No discutiré aquí la cuestion de saber si la cordillera mas septentrional de todas, que es de la Angostura y de la gran caida del Caroni, es una continuacion de la cordillera de la Encaramada. 3°. Navegando sobre el Orinoco, del norte al sur, se ven alternar al este pequeñas llanuras y cordilleras de las que solo se distinguen los perfiles, es decir, los cortes perpendiculares á su eje longitudinal. Desde la mision de la Encaramada hasta la embocadura del rio Zama, siete veces he contado de estas alternativas de sávanas y de altas montañas. Al sur de la isla de Cucuruparu, se eleva luego la *cordillera de Chaviripe* (lat. 7° 10′) y se prolonga inclinándose hácia el sur (lat. 6° 20′-6° 40′) por los cerros del Coresal, de Amocoy del Murciélago hasta el Everato, que es un afluente del Caura, forma allí los raudales de Parú, yse liga á las altas cimas de Matacuna. 4°. A la cordillera de Chaviripe sucede la del Baraguan (lat. 6° 50′-7° 5′), célebre por el estrecho del Orinoco al que da su

nombre. El *Saraguaca* ó la montaña de Uruana, compuesta de pedruscos de granito separados, puede mirarse como un contrafuerte septentrional de la cordillera del Baraguan dirigido al sudoeste hácia el Siamacu y hácia las montañas (lat. 5° 50′) que separan los manantiales del Everato y del Caura, de los del Ventuari. 5°. *Cordillera de Carichana y del Paruasi* (lat. 6° 25′) de un aspecto muy salvage, pero rodeádo de hermosas praderías. Pilares de granito coronados con árboles, peñascos aislados de forma prismática (el Mogote de Cocuisa y el Marimaruta ó *Castillito* de los jesuitas) pertenecen á esta cordillera. 6°. Sobre la orilla occidental del Orinoco generalmente baja y llana, se eleva de repente el pico de Uniana de mas de 3,000 pies de altura. Los contrafuertes (lat. 5° 35′-5° 40′) que este pico envia hácia el este, son atravesados por el Orinoco en la *primera gran catarata* (la de Mapara ó de Atures); mas allá se reunen, se elevan en cordilleras, y se prolongan hácia los manantiales del Cataniapo, hácia los raudales del Ventuari, situados al norte del confluente del Asisi (lat. 5° 10′), y hácia el cerro

Cunevo. 7°. Cinco leguas al sur de Atures, se halla la *cordillera de Quituna* ó *de Maipures* (lat. 15° 13′) que forma el portazgo de la segunda gran catarata. Ninguna de las altas cimas de esta cordillera se halla colocada al oeste del Orinoco: al este se elevan el Cunavami, el pico truncado de Calitamini y el Jujamari, al cual el padre Gili atribuye una altura extraordinaria. 8°. La última cordillera que se observa en la parte sudoeste de la Sierra Parima, está separada de la de Maipures por llanuras pobladas de árboles; esta es la de los cerros de Sipapo (lat. 4° 50′); muralla enorme dentellada, detras de la cual se hallaba atrincherado, cuando la expedicion de Solano, el poderoso gefe de los Indios guaipunabis. La *cordillera de Sipapo* puede ser mirada como el principio de esta fila de altas montañas que bordan, á la distancia de algunas leguas, la orilla derecha del Orinoco, en donde el rio se dirige del S. E. al N O., entre las embocaduras del Ventuari, del Jao y del Pádamo (lat. 3° 15′). Largo tiempo antes de llegar (si se sube el Orinoco por mas arriba de la catarata de Maipures) al punto de

retroceso situado cerca de San Fernando de Atabapo, se ven alejarse las montañas de la madre del rio; y desde la embocadura del Zama, no se halla en las llanuras sino rocas aisladas. La cordillera de Sipapo (si sin embargo quiere considerarse como haciendo parte de ella las altas cimas que siempre se ven al norte, navegando de Santa Bárbara á la Esmeralda) forma el borde sudoeste del sistema de montañas de la Parima, entre los 70° $\frac{1}{2}$ y 68° de longitud. Los geógnostos modernos han observado que los puntos culminantes de un grupo son menos frecuentemente colocados á su centro que hácia una de sus extremidades, precediendo y anunciando, por decirlo así, una gran depresion de la cadena. Este fenómeno se halla repetido en el grupo de la Parima, cuyas mas altas cumbres, el Duida y la Maraguaca, se hallan en la ringlera de montañas mas meridional, en donde comienzan las llanuras del Casiquiare y del Rio Negro.

Estos llanos ó sávanas, que no estan cubiertos de florestas sino en las inmediaciones de los rios, no ofrecen sin embargo esta continuacion

uniforme que se observa en los *llanos* del Bajo Orinoco, del Meta y de Buenos Aires, que estan interrumpidos por grupos de colinas (cerros de Daribapa [1]) y por peñascos aislados de formas raras [2] que penetran el suelo y fijan de lejos la atencion de los viageros. Estas masas graníticas, frecuentemente estratificadas, se semejan á pilares ó á edificios en ruinas. Las mismas fuerzas, que han levantado el grúpo entero de la Sierra Parima han obrado aquí y allí en las llanuras hasta mas allá del ecuador. La existencia de estos terromonteros y de estos montecillos esporádicos hace difícil la fijacion precisa de los límites de un sistema, cuyas montañas no estan colocadas longitudinalmente como sobre una veta. A medida que se avanza hácia la frontera

[1] Lat. 3°, long. 69° 12′ entre el Itinivini ó Conorichite y los manantiales del Tama, afluente del Macavi y del Atabapo.

[2] Piedra de Kemarumo (lat. 3° 20′), Piedra Guahiva, Piedra de Astor sobre los bordes del Atabapo; muro peñascoso de Guanari, con dos torrecitas junto á los raudales Cunanivacari, Piedra de Culimacari (lat. 2° 0′ 4″,, en las orillas del Casiquiare; Glorieta de Cocuy (lat. 1° 4′) y Piedra de Vinumane en las márgenes del Rio Negro.

de la provincia portuguesa del Rio Negro, los peñascos elevados se hacen mas raros; no se halla mas que bancos ó diques de granitogneis que causan raudales y cataratas en los rios.

Tal es la superficie del suelo entre los 68° $\frac{1}{2}$ y 70° $\frac{1}{2}$ de longitud, entre el meridiano de la ramificacion del Orinoco y el de San Fernando de Atabapo: mas lejos al oeste del alto Rio Negro, hácia los manantiales de este rio y de sus afluentes, el Xie y el Uaupes (lat. 1°- 2° $\frac{3}{4}$, long. 72°-74°), existe una pequeña meseta montuosa en la que tradiciones indias colocan una *laguna de oro*, es decir, un lago ceñido de capas de terreros auríferos [1]. En Maroa, mision la mas occidental

[1] Segun el diario de Acuña y el del padre Fritz, los Indios manoas sacaban oro de las orillas del Yquiari (Iguiare ó Iguare), y hacian planchitas y hojas con él. Las notas manuscritas de don Apolinario de la Fuente hacian tambien mencion del oro del rio Uapes. No debe confundirse la *laguna del oro*, que se pretende haber hallado subiendo el Uapes, (lat. bor. 0° 40′) con otro *lago dorado* (lat. mer. 1° 10′) que La Condamine llama *Marahi* ó *Parahai* (¡agua!), que no es otra cosa mas que un terreno muchas veces inundado, entre el nacimiento del Jurubech (Urubaji) y el del rio *Marahi*, afluente del Caqueta.

entre las del Rio Negro, me han asegurado los Indios que este rio toma nacimiento, igualmente que el Inirida (afluente del Guaviare), á cinco jornadas de camino, en un pais cubierto de colinas y de peñascos. En San Marcelino, los indígenas conocen una sierra Tunuhi, colocada cerca de 30 leguas al oeste de su pueblo, entre el Xie y el Icanna. Tambien M. de la Condamine ha sabido, por los Indios del Amazona, que el Quiquiari (Iquiari de los padres Acuña y Fritz) viene «de un pais de montañas y de minas.» Pues el Iquiari está colocado por el astrónomo frances, entre el ecuador y la embocadura del Xie (Ijic), lo que lo identifica con el Iquiare que cae en el Icanna. No se puede adelantar en el conocimiento geognóstico de la América, sin recurrir continuamente á averiguaciones de geografía comparada. El sistema de montañas que provisionalmente llamarémos el de *manantiales del Rio Negro y del Uaupes*, y cuyos puntos culminantes no tienen probablemente 100 á 120 toesas de altura, parece extenderse hácia el sur á la madre del rio Yupura, en donde las crestas peñascosas forman las cataratas del Rio

de los Engaños y el salto grande de Yupura (de lat. austr. 0° 40′ á lat. bor. 0° 28′), y hácia el oeste al llano del Alto Guaviare. En el curso de este rio, 60 ó 70 leguas al oeste de San Fernando de Atabapo, se hallan dos murallas de peñascos bordando el *estrecho* (casi latitud boreal 3° 10′, long. 75° $\frac{3}{4}$) al que se fijó la excursion del padre Mancilla. Este misionero, subiendo el Guaviare, me ha dicho haber divisado cerca del estrecho (*angostura*) una cadena de montañas limitando el horizonte al sur. Se ignora si, mas al oeste, estas montañas atraviesan el Guaviare y se reunen á los contrafuertes que envia, entre el rio Umadea y el rio Ariari, la cordillera oriental de la Nueva Granada hácia las sávanas de San Juan de los Llanos. Dudo mucho de esta comunicacion con las del Amazona, sino por un estrecho terrestre especialmente reducido al este del pais montuoso que rodea los manantiales del Rio Negro. Pero es mas probable que este pais montuoso (pequeño sistema de montañas, geognósticamente dependiente de la Sierra Parima) forme como un islote en los llanos del Guaviare y del Yupura. El padre Pugnet, guar-

dian del convento de San Francisco de Popayan, me ha asegurado no haber hallado mas que sávanas desprovistas de árboles [1] que se extendian sin ver el fin, cuando iba de las misiones establecidas sobre el rio Caguan á Aramo, pueblo situado sobre el rio Guayavero. La cadena de montañas, que muchos geógrafos modernos [2], sin duda para adornar sus cartas, colocan entre el Meta y el Vichada, y que parece ligar los Andes de la Nueva Granada á la Sierra Parima, es puramente imaginaria.

Acabamos de examinar el prolongamiento de la Sierra Parima al oeste hácia los manantiales del Rio Negro, pero nos resta aun seguir el mismo grupo en su direccion oriental. Las monta-

[1] ¿Que cosa es la *Selva Grande* ó *El Airico* que colocan las cartas en aquellos parages? Todo el pais entre el alto Orinoco y las misiones de Caqueta es de tal modo desconocido, que las posesiones de San Juan de los Llanos, de Caguan, de Aramo y del confluente del rio Fragua con el Yupura ó Caqueta, pueden ser falsas de mas de un medio grado en latitud.

[2] Por ejemplo, el mapa grande de la *América meridional* por Arrowsmith.

ñas del Alto Orinoco, al este del raudal de los Guaharibos (lat. bor. 1° 15′, long. 67° 38′), se reunen á la *cadena de Pacaraina* (Pacarahina, Pacaraimo, Baracaina) que divide las aguas del Caroni y del Rio Branco, y cuyas esquitas micáceas, resplandecientes por su brillante plateado, han representado un papel tan importante en la fábula mitológica del Dorado de Ralegh. La parte de esta cadena que encierra los manantiales del Orinoco no ha sido bastante explorada, pero su prolongacion mas oriental, entre el meridiano del puesto militar de Guirior y el Rupunuri, afluente del Esquibo, me es conocida [1],

[1] Hé aquí la lista de los materiales inéditos sobre que se funda mi descripcion de la parte oriental de la Sierra Parima: 1° diario de camino de Nicolas Hortsman (1740) hallado entre los papeles de d'Anville y comunicado por sus herederos; 2° notas escritas (1778) y dictadas por Santos cuando pasó de las misiones del Caroni á los llanos del Rio Branco, atravesando la cadena de Pacaraina, que él llama Pacaraimo. Este manuscrito y el siguiente se conservan en los archivos de la Nueva Guayana, donde yo he sacado copia; 3° diario de camino de don Nicolas Rodriguez, amigo de Santos, desde Barceloneta hasta el confluente del rio Mao (Mahu) y Rio Branco. He construido un mapa sobre la exactísima in-

tanto por los viages de dos Españoles, don Anto-

dicacion de los rumbos y distancias que contiene este precioso manuscrito; 4° dos mapas muy circunstanciados del capitan de fragata y astrónomo geógrafo de la comision de límites, don Antonio Pires de Silva Pontes Leme y del capitan de ingenieros don Ricardo Franco Almeida de Serra (1787 y 1804). Estos mapas manuscritos, que contienen todos los pormenores de la medida trigonométrica de las tortuosidades de los rios, nos han sido comunicados francamente á M. Lapie y á mí por el conde de Linhares. Puede afirmarse que el curso de muy pocos rios en Europa ha sido sujeto á operaciones mas minuciosas que el de los rios Branco, Uraricuera, Tacutu y Mahu, y debe sentirse que en el estado actual de barbarie en que se encuentra todavía la geografía de las comarcas mas vastas de las Américas española y portuguesa, la predileccion de una exactitud tan rigorosa se haya dirigido sobre una region casi salvage y enteramente inhabitada; 5° noticia del viage que don Francisco José Rodriguez Barata, teniente coronel del 1er regimiento de línea del Pará, ha hecho como abanderado del mismo regimiento por el Rio Branco, el Tacutu y el Sarauru al rio Rupununi y Surinam, atravesando en 1793 el arrastradero ó istmo que separa, al sur del cerro Cunucum, las hoyas del Rio Branco y del Esquibo. Debo esta noticia á la complacencia del caballero de Brito, embajador de Portugal cerca de la corte de Francia.

nio Santos y Nicolas Rodriguez, como por los trabajos geodésicos de los portugueses Pontes y Almeida. Dos *portages ó arrastraderos* poco concurridos entre el Rio Branco y el rio Esquibo, llamados de Sarauru y del lago Amucú, se hallan al sur de la cadena de Pacaraina, y facilitan el *camino de tierra*, que conduce de la Villa del Rio Negro á la Guayana holandesa [1]. Al contrario el portage entre el Rio Branco y el Caroni atraviesa la cumbre de la cadena de Pacaraina misma. Sobre el vertiente septentrional de esta cadena nace el Anocapra (¿Anucapara? Nocaprai), afluente del Paraguamusi ó Paravamusi; sobre el vertiente meridional, el Araicuque que forma con el Uraricapara, sobre la mision destruida de Santa Rosa (lat. 3° 46′, long. 65° 10′) el famoso *valle de las Inundaciones* [2].

[1] El arrastradero de la laguna Amucú, entre el Caño Pirara, afluente del rio Mahu, y el Caño Taravicuru ó Tauricuru, está á 10 leguas al norte del arrastradero de Sarauru.

[2] El rio Uraricapara desemboca en el Uraricuera, que el manuscrito de Rodriguez llama Curaricara y que puede ser considerado como el brazo occidental del Rio Branco, mientras que su brazo oriental es el de Tacutu, que recibe el Mahu.

La cordillera principal, que parece tener poca anchura, se prolonga sobre una largura de 80 leguas, desde el portage ó arrastradero del Anocapra (long. 65° 55′) hasta la orilla izquierda del Rupununi (long. 61° 50′) siguiendo los paralelos de 4° 4′ y 4° 12′. Se distinguen del oeste al este, las montañas de Pacaraina, de Tipique, de Tauyana, donde nace el rio Parima (afluente del Uraricuera), de Tubachi, de los Cristales (lat. 3° 56′, long. 62° 52′) y de Canopiri. El viagero español, Rodriguez, designa la parte

Ambos brazos se reunen junto al fortin de San Joaquin del Rio Branco. Los Españoles del Caroni comenzáron á pasar la cadena de Pacaraina y á introducirse en el territorio portugues en los años de 1770 y 1773, y han establecido alli sucesivamente las misiones de Santa Rosa, de San Juan Bautista de Cayacaya (Cadacada y San Antonio, *Caulin* p. 60.); pero estas aldeas, ó mas bien estas reuniones de cabañas, han sido destruidas por los Portugueses. Las guerras entre las misiones vecinas de dos naciones rivales son desgraciadamente muy frecuentes en esta parte de América. La carta de Pontes indica en la reunion del Paraguamusi y del rio Taragua, afluente del Caroni (por lat. 4° 25′), el pueblo de San Vicente: es este punto donde se halla el puesto militar español de Guirior.

oriental de la cordillera con el nombre de *Quimiropaca;* pero como la descripcion geognóstica de un pais no puede hacer progresos sin la adopcion de nombres generales, continuo á dar á toda aquella cordillera que liga las montañas del Orinoco con las del interior de las Guayanas holandesa y francesa, el nombre de Pacaraina que Ralegh y Keymis habian hecho conocer en Europa desde el fin del siglo XVI°. El Rupunuri y el Esquibo componen esta cordillera; de suerte que, de dos afluentes, el Tavaricuru y el Sibarona, uno nace sobre la falda sury el otro sobre la falda norte. A medida que uno se aproxima al Esquibo, las montañas toman mas desenvolvimiento hácia el sudeste, y se extienden hasta mas allá de los 2° $\frac{1}{2}$ de latitud boreal. Es de este *ramal oriental* [1] de

[1] Los puntos culminantes de este ramal oriental estan del S. E. al N. O: las Sierras de Cumucumu, Jiviri, Yaviarna, Paranambo, Uanarari y Puipe. Pienso que el grupo de las montañas de Cumucumu (Cum-Ucuamu) del mapa de Pontes, hecho sobre los lugares, es el cerro del Dorado ó cerro Ucucuamu de los diarios de *Santos*, y el *Acucuamo* oriental, el del padre Caulin (Corográfica, p. 176), entre el Mahu

la cordillera de Pacaraina que nace, cerca del cerro Vasari, el Rio Rupunuri. Sobre la orilla derecha del Rio Branco, en una latitud mas meridional todavía (entre 1° y 2° norte), existe igualmente un terreno montuoso, en el que nacen, del este al oeste, el Caritamini, el Padaviri, el Cababuri (Cavaburis) y el Pacimoni. Este ramal occidental de las montañas de Pacaraina separa el Rio Branco del alto Orinoco, cuyos manantiales no se hallan probablemente al este del meridiano de 66° 15′; y se une á las montañas de Unturan y de Yumariquin, colocadas al S. E. de la mision de la Esmeralda [1]. Resulta del conjunto de estas

y el Rupunuri. La isla Ip-*Amucena*, que Santos coloca en medio de la laguna Parima, recuerda el nombre del lago *Amucú* (Amucena, Amucú) cuya existencia, ya anunciada por el cirujano Hortsman de Hildesheim, ha sido justificada por los viages mas recientes.

[1] Los Indios que habitan las orillas del Rio Branco han dicho al Sr Pontes que el rio Mocajahi ó Cahuana que desagua en el Rio Branco por los 2° 20′ de latitud, y que soldados portugueses han subido en canoas durante veinte dias al traves de innumerables raudales y cataratas, comunica con

consideraciones que, mientras que al oeste del Casiquiare, entre este rio, el Atabapo y el Rio

el Cababuri, que es al mismo tiempo afluente del Rio Negro y del Casiquiare. Si esta nocion es exacta, nuestras cartas tienen el defecto de prolongar mucho mas hácia el norte el curso del Padaviri que, segun el autor de la *Corografia brasiliensis*, ofrece un arrastradero ó portage al Umavaca (sin duda el Mavaca, afluente del alto Orinoco). Me admiro de los pormenores que da la carta de Arrowsmith sobre los manantiales del Padaviri, colocados por 3° de latitud, mientras que las cartas manuscritas de Pontes indican estos mismos manantiales por 1° ½. En otro tiempo se unian el Daraha, el Padaviri y el Uaraca al Rio Branco, y formaban (Véase la *Carta de Surville* que acompaña la Corografía de Caulin) tres bocas distintas, formando un *delta de afluentes*. Las grandes inundaciones del Seriveni y del Caritamini (lat. 1°-2° norte) han dado lugar sin duda á la fábula del lago Mauvatu de la carta del Amazona hecha por el Sr Requena, primer comisario de los límites al servicio del rey de España. Estas mismas inundaciones y la asercion uniforme de los Indios que el rio Mocajahi comunica con el Cababuri, pueden tambien haber contribuido á la hipótesis de aquel lago imaginario que Surville coloca al *oeste* del Rio Branco, y que liga á la vez á este rio y al Orinoco. Recordaré al mismo tiempo que el lago Amucú de Hortsman y los dos brazos superiores del Rio Branco, el de Uraricuera y el Mahu, que

Negro, no hay mas que vastas llanuras en las que se elevan algunos montecillos y peñascos aislados, unos verdaderos contrafuertes se dirigen al este del Casiquiare, del N. O. al S. E , y forman un terreno montuoso contínuo hasta mas allá de los 2° de latitud boreal. No hay mas que el llano, ó mas bien el valle transversal del Rio Branco, que forma una especie de golfo, una seguida de llanuras ó *campos*, algunos de los cuales penetran en el terreno montuoso, del sur al norte entre los ramales oriental y occidental de la cordillera de Pacaraina hasta 8 leguas al norte del paralelo de San Joaquin [1].

son el pais clásico del *Dorado de Ralegh*, se hallan, segun las observaciones astronómicas de los viageros portugueses, entre los paralelos de 3° y 4°, mientras que la carta de Surville ensancha este espacio desde los 4° hasta el ecuador.

[1] Entre el Mayari y el Tacutu hay sávanas; pero al este y oeste de estos rios, entre el Tacutu y el Rupununi, y entre el Mayari y el Uraricuera, el pais está cubierto de montañas. Considerando la cadena de Pacaraina en su conjunto, se nota que el grupo oriental, el del cerro de Cumucumu, es mucho mas elevado que el grupo del oeste que encierra los manantiales del Caritamini.

Acabamos de examinar la parte sur del vasto *sistema de montañas de la Parima*, entre los 2° y 4 de latitud, y entre los meridianos de los manantiales del Orinoco y del Esquibo. El desenvolvimiento de este sistema de montañas hácia el norte, entre la cordillera de Pacaraina y el rio Cuyuni, y entre los meridianos de 66° y 61° $\frac{3}{4}$, es mucho mas desconocido todavía. Los hombres blancos no frecuentan alli otro camino que el del rio Paragua, que recibe, cerca de Guirior, el Paraguamusi. Se halla, es verdad, en los diarios de camino de Nicolas Rodriguez, que este viagero estaba forzado á cada instante á hacer pasar su canoa arrastrando por las cataratas que interceptan la navegacion [1];

[1] Subiendo contra la corriente desde Barceloneta hasta el portage ó arrastradero, entre el Anocapra (sin duda *Anoca-para*, *agua de Anoca*) y el Araicuque al traves de la Sierra Pacaraina, se hallan á lo largo de las riberas del Paragua y del Paraguamusi, del norte al sur: el confluente del Caroni y del Rio Paragua; la embocadura del rio Hore; el cerro Payrama, cerca de la orilla occidental del Paragua; raudales de Orayma, de Guayquirima y de Carapo; el cerro del Gallo; el pueblo de San José, á la boca del Caño de Es-

pero no debe olvidarse (y mi propia experiencia me ha dado pruebas frecuentes de ello) que, en esta parte de la América meridional, las cataratas no siempre son causadas por los asientos ó puntas de peñascos que no forman verdaderas montañas. De estas últimas, Rodriguez solo nombra dos entre Barceloneta y la mision de San José, mientras que, mas al este, entre el rio Caroni y el Cuyuni, por los 6° de latitud, los misioneros colocan las Serranías de Usapama y de Rinocote. Esta última atraviesa el Mazaruni, y forma en el Esquibo las 39 cataratas que se cuentan desde el puesto militar de Arinda (lat. 5° 30′) hasta la embocadura del Rupunuri.

En cuanto á la continuacion del sistema de las montañas de la Parima, carecemos enteramente de materiales para trazarla con alguna

puma; los raudales de Guaiguari y de Pará; el gran raudal de Maiza; la boca del Caño Icapra; Guirior; la boca del Paraguamusi y los raudales de Anocapra. (*Razon de lo que ha sucedido á don Nicolas Rodriguez durante su navegacion en el rio Paragua y en las misiones altas de los reverendos padres capuchinos de Caroni, fol.* 7. 15, *manuscrit.*)

precision. Todo el interior de las Guayanas holandesa, francesa y portuguesa es una *tierra incognita*; y hace treinta años que la geografía astronómica de estas regiones no ha hecho casi ningun progreso [1]. Si los límites americanos,

[1] Es cierto que M. Le Blond, corresponsal de la academia de las ciencias, no ha podido, á pesar de su zelo, subir el rio del Oyapock, sino un poco mas allá de la embocadura del Suacari. Los manantiales del Araguari (Arauari) del Oyapock, de los Camopi y Tamuri (afluentes del Oyapock) y del Araua (afluente del Maroni) son muy inmediatos por los 2° 30′ de latitud y 55° 10′ de longitud. Un viage de descubrimientos deberia hacerse de este punto de la Guayana francesa, hácia el confluente del Rio Branco con el Rio Negro, en la direccion S. 75° O., sobre una distancia de 220 leguas. Las costas de la Guayana francesa estan situadas entre el cabo Orange y la embocadura del Maroni S. E. y N. O. Pues en una direccion perpendicular al litoral del Cayena, ninguna de las *supuestas grandes expediciones del interior* ha conducido hombres blancos mas allá del Monte Tripupu y del puesto de los Indios rukuyenes, á mas de 70 leguas de distancia. Las comunicaciones abiertas por tierra entre la capitanía del Rio Negro y el litoral de la Guayana han sido únicamente dirigidas por el rio Esquibo, á causa de la facilidad que presenta la proximidad de sus afluentes con los del Rio Branco.

recientemente fijados [1] entre la Francia y el Portugal, dejasen algun dia de pertenecer á las ilusiones de la diplomacia, si se llegara á darles realidad, es decir, á trazarlos sobre el terreno, por medio de observaciones celestiales (como lo proyectáron en 1817), este trabajo conduciria á muchos ingenieros geógrafos á esta region desconocida que, 3° ½ al oeste de Cayena, divide las aguas entre las costas de la Guayana y del Amazona. Hasta aquella época en que el estado político del Brasil parece atrasar mucho, no podemos completar el cuadro geognóstico del *grupo de la Parima* sino por nociones sueltas recogidas en las colonias portuguesas y holandesas. Partiendo de las montañas Uasari (lat. 2° 25′, long. 61° 50′), que hacen parte del ramal oriental de la cordillera de Pacaraima, se halla, hácia el este, una cordillera que los misioneros llaman *Acaray* y *Tumucuraque* [2]. Estos dos nombres an-

[1] De resultas del tratado de Viena.

[2] La Sierra *Tumucuraque* (Tumuracaque de Caulin, Tumucucuraque de Arrowsmith) ha parecido por la primera vez en el mapa de La Cruz, y como el nombre está colocado dos veces en ella con una diferencia de 3° en latitud, este

dan errantes en nuestras cartas, entre 0° $\frac{1}{2}$ y 3° de lat. bor. Así como Ralegh, en 1596, ha hecho conocer el primero con el nombre de Wacarima (Pacarima), el sistema de montañas de la Parima entre los manantiales del rio Caroni y del Esquibo, así los padres jesuitas, Acuña y Artedia, han dado, en 1639 las primeras nociones precisas sobre la parte de este sistema que se extiende desde el meridiano del Esquibo hasta el del Oyapock. Colocan en él las montañas de Yguaracuru y de Paraguajo; la primera da nacimiento á un *Rio de Oro*, afluente del Curupatuba [1], y la segunda, segun las aserciones de

doble uso ha sido religiosamente repetido en las cartas de Surville, de Buache etc. El geógrafo Sanson es el que, en su *Curso del Rio de las Amazonas*, *edificado sobre la relacion del padre Acuña*, 1680, ha tenido el mérito, suprimiendo la laguna Parima y la Sierra Wacarina (Pacarahina) que hasta entónces se figuraba en la direccion de un meridiano, de haber trazado el primero con alguna precision una cadena de montañas prolongada paralelamente al ecuador, entre los manantiales boreales del Esquibo, Marino y Viapoco (Oyapock) y los meridionales del Urijamina (rio de Trombetas) del Curupatuba y del Guinipape ó rio Parú.

[1] Cuando se sabe que el oro se llama en tamanaque *ca-*

los indígenas, « hace oir de tiempo en tiempo ruidos subterráneos. » La línea de cumbres de esta cordillera, que puede seguirse en una direccion S. 85° E., desde el pico Duida, cerca de la Esmeralda (lat. 3° 19′), hasta los raudales del rio Manaya, cerca del cabo Norte (lat. 1° 50′), divide, bajo el paralelo de 2°, los manantiales boreales del Esquibo, del Maroni y del Oyapock, de los manantiales meridionales del rio Trombetas, del Curupatuba y del Parú. Los contrafuertes mas meridionales de esta cordillera se aproximan al Amazona, á 15 leguas de distancia. Bajando este rio, son las primeras alturas que se perciben, despues de haber dejado

ricuri, en caribe *caricuru*, en peruano *cori* (*curi*), se conoce fácilmente, en los mismos nombres de las montañas y rios (Iguaracuru, Curupatuba) que acabamos de referir, la indicacion de un terreno aurífero. Tal es la analogía de las *raices llevadas* ó *importadas* en los dangues americanos, que por otra parte difieren entre sí, que, 300 leguas al este de la montaña Iguaracuru, en las márgenes del Caqueta. Pedro de Ursua oyó hablar de una provincia *Caricuri*, rica en oro de lavado. El Curupatuba cae en el Amazona junto á la Villa de Monte Alegre, al N. E. de la embocadura del rio Topayos.

Jeberos y la boca del Huallaga [1]. Se ven constantemente cuando se navega desde la embocadura del rio Topayos hácia la del Parú, y desde la ciudad de Santarem hasta Almeirim. Es poco mas ó menos en el meridiano de la primera de estas ciudades [2], que se halla el pico Tripupu célebre entre los Indios del Alto Maroni. Aseguran que, mas al este, en Melgaço, se distinguen aun al horizonte las Serras de Velho y de Paru [3]. Los verdaderos límites de esta cordillera de los manantiales del rio Trombetas son mas conocidas hácia el sur que hácia el norte, donde un pais montuoso parece adelantarse en las

[1] La distancia á que se ve estos contrafuertes les da 200 toesas de altura absoluta. «No son sin embargo, dice M. de la Condamine, sino las colinas anteriores las que se extienden del oeste al este, cuyas cimas forman los puntos de division de las aguas: las aguas septentrionales corren hácia las costas de Cayena y Surinam, y las meridionales hácia el norte. »

[2] Lat. 2° 10′, long. 1° 30′ al oeste del meridiano de Cayena, segun el mapa de la Guayana publicado en el *Depósito de la marina*, 1817.

[3] *Corografía brasilense*, Tom. II. pág. 297.

Guayanas holandesa y francesa hasta 20 ó 25 leguas de la costa. Las numerosas cataratas de los rios de Surinam, de Maroni y de Oyapock prueban la extension y el prolongamiento de puntas peñascosas; pero hasta ahora nada indica que haya en estas regiones (como se han dado demasiada prisa en anunciarlo algunas veces) *llanuras contínuas* ó *mesetas* de algunos centenares de toesas de altura, propias al cultivo de las plantas de la zona templada.

Acabo de reunir en un mismo cuadro geognóstico todos los materiales que poseo sobre el *sistema de montañas de la Parima*. Su extension es diez y nueve veces mayor que la de la Suiza entera; y aun considerando el grupo montuoso de los manantiales del Rio Negro y del Xie como independiente ó aislado en medio de las llanuras, se halla todavía la largura de la Sierra Parima (entre Maipures y los manantiales del Oyapock) de 540 leguas, y su mayor anchura (de los peñascos de Imataca, cerca del delta del Orinoco, al orígen del rio Parú) de 140 leguas. En el grupo de la Parima, como en el de las montañas del Asia central, entre

Himalaya y el Altai, las cordilleras parciales son frecuentemente interrumpidas, y no ofrecen un paralelismo constante. Sin embargo, hácia el sudoeste (entre el estrecho del Baraguan, la embocadura del rio Zama y la Esmeralda), las montañas estan generalmente alineadas en la direccion N. 70° O. Tal es tambien la situacion de una costa lejana, la de las Guayanas portuguesa, francesa, holandesa é inglesa, desde el cabo Norte hasta las bocas del Orinoco, y tal la direccion mediana del curso del Rio Negro y del Yupura. Gusto de fijar la atencion de los geólogos sobre los ángulos que hacen, en diferentes regiones de la América, las cordilleras parciales con los meridianos, porque sobre superficies menos extendidas, en Alemania, por ejemplo, se halla tambien esta coexistencia singular de grupos de montañas vecinas, que siguen leyes de direccion enteramente diferentes, aunque, en cada grupo, se observe aisladamente la mayor uniformidad en la alineacion de las cordilleras.

El suelo sobre que se levantan las montañas está ligeramente combado, é yo he encontrado,

entre los 3° y 4° de latitud boreal, por medidas barométricas, elevados los llanos ó 160 á 180 toesas sobre el nivel del mar. Esta altura puede ser mirada como considerable, si se tiene presente que, al pié de los Andes del Perú, en Tomopenda, á 900 leguas de distancia de las costas del Océano Atlántico, no se elevan los llanos del Amazona sino á 194 toesas. Lo que por otra parte caracteriza mas el grupo de montañas de la Parima, son las rocas de granito y granito-gneis que allí dominan, la falta total de las formaciones secundarias calcáreas, y estos bancos de rocas desnudos (los *Tsy* de los desiertos chinos), que, á flor de tierra, ocupan espacios inmensos en las sávanas.

Grupo de las montañas del brasil. Este grupo ha sido figurado hasta aquí en los mapas de una manera tan extraña, como las montañas de la península iberia, del Asia menor y de la Persia. Se han confundido las mesetas templadas, y las verdaderas cadenas de 300 á 500 toesas de altura, con paises excesivamente cálidos y cuya superficie ondeada solo ofrece hileras de colinas diversamente agrupadas. Las excelentes medi-

das barométricas del baron de Eschwege, director general de las minas de oro de la provincia de Minas Geraes, y las observaciones hechas en diferentes partes del Brasil por el príncipe de Neuwied, por MM. Auguste de Saint-Hilaire, Olfers, Spix, Pohl y Martius, han dado últimamente muchas luces sobre la corografía de la América portuguesa. La region verdaderamente montuosa del Brasil, aquella cuya altura media se eleva hasta 400 toesas por lo menos, está comprehendida entre límites muy estrechos casi entre los 18° y 28° de latitud austral; y parece no extenderse entre las provincias de Goyaz y Mato groso, mas allá de los 53° de longitud al oeste del meridiano de Paris.

Cuando de un solo golpe de vista se mira la configuracion oriental de las dos Américas, se ve que las costas del Brasil y de la Guayana, desde el cabo San Roque hasta la embocadura del Orinoco (dirigidas del S. E. al N. O.), corresponden á las del Labrador, como las costas del San Roque hasta el Rio de la plata corresponden á las de los Estados Unidos (dirijidas del cabo S. O. al N. E.) La cadena de los Alleganis

está opuesta á estas últimas costas, como las cordilleras principales del Brasil estan casi paralelas al litoral de las provincias de Porto Seguro, de Rio Janeiro y de Rio Grande. Los Alleganis, compuestos generalmente de grauwacke y de peñas de transicion, son algo mas elevados que las montañas casi todas primitivas (de granitogneis y micaesquita) del grupo brasilense, que son tambien mas simples en su estructura, sus eslabones mucho mas próximos y conservando entre sí, como en el Jura, un paralelismo mas constante.

Si, en vez de comparar las partes del nuevo continente situadas al norte y al sur del ecuador, nos limitamos á la América meridional, hallamos reforzadas las costas occidentales y septentrionales, en toda su largura, por una cadena continua vecina al litoral (los Andes y la cordillera de Venezuela), mientras que las costas orientales no ofrecen masas de montañas mas ó menos elevadas que entre los 12° y 30° de latitud austral. En el espacio de 360 leguas de largo, el sistema de las montañas del Brasil corresponde geognósticamente, por su forma y su po-

sicion, á los Andes del Chile y del Perú. Su parte mas considerable se encuentra entre los paralelos de 15° y 22°, opuesta, á los Andes del Potosí y de la Paz, pero de una altura media cinco veces menos alta y ni aun comparable á la de las montañas de la Parima, del Jura y del Auvernia. La direccion principal de las cordilleras brasilenses, en donde tienen cuatrocientas á quinientas toesas de elevacion, es del sur al norte, y del sur sudoeste al nord nordeste; pero entre los 13° y 19° se ensanchan estas cadenas considerablemente hácia el oeste al mismo tiempo que descienden. Las puntas y las hileras de colinas parecen avanzarse hasta mas allá de los estrechos terrestres que separan los manantiales ó el nacimiento del rio Aráguay y del Parama, del Topuyos y del Paraguay, del Guapore y del Aguapehi, por los 63° de longitud. Como el ensanchamiento occidental del grupo brasilense, ó mas bien como las ondulaciones del terreno en los Campos Parecis corresponden á los contrafuertes de Santa Cruz de la Sierra y del Beni, que los Andes envian hácia el este, se ha deducido antiguamente que el sis-

tema de las montañas del Brasil estaba unido al de los Andes del Alto Perú, é yo mismo he estado en este error en mis primeros trabajos geognósticos.

Una cadena del litoral (*Sierra del Mar*) se extiende casi paralelamente á la costa, al nordeste del Rio Janeiro, descendiendo mucho hácia el Rio Doce y perdiéndose casi enteramente cerca de la Bahía (lat. 12° 58′). Segun el caballero de Eschwege llegan algunos débiles picos al cabo San Roque (lat. 5° 12′). *La Sierra del Mar*, al sudeste del Rio Janeiro, sigue la costa detras de la isla de Santa Catalina hasta Torres (lat. 29° 20′); allí vuelve hácia el oeste, y forma un recodo al dirigirse por los campos de Vacaria, hácia las orillas del Jucui [1].

Al oeste de la cadena del litoral del Brasil, se halla la de Villarica [2], que es la mas

[1] *Notas manuscritas de M. Auguste Saint-Hilaire.* A este gran naturalista, cuyas vastas miras se han dirigido sobre todo lo que interesa á la geografía física, debo yo rectificaciones importantes en mi dibujo en borrador del sistema brasilense de montañas.

[2] Altura de esta villa sobre el nivel del mar, 630 toesas.

elevada y mas considerable de todas, la cual el caballero Eschwege la designa con el nombre de *Serra do Espinhaço*, considerándola como la parte principal de toda la armazon de las montañas del Brasil. Esta cordillera se pierde hácia el norte [1] entre Minas Novas y la extremidad meridional de la capitanía general de la Bahía, por los 16° de latitud; cuya cordillera dista mas de 60 leguas de la costa de Porto Seguro; pero hácia el sur entre los paralelos del Rio Janeiro y San Paolo (lat. 22°-23°), en el centro de las montañas de la Serra de la Man-

Esta altura prueba que Villarica está situada en la misma cadena (*Serra do Espinhaço*), pues que la Mesa de *Minas Geraes* ó los contrafuertes que reunen la *Serra do Espinhaço* á la de Goyaz ó *das Vertentes*, no tiene generalmente mas que 300 toesas de elevacion absoluta. *Eschwege*, *Journal von Brasilien*, 1818; Tom. II. pág. 213.

[1] Sospéchase que las puntas ó cumbres peñascosas que forman las cataratas de Paolo Alfonso, en el Rio Francisco, pertenecen al prolongamiento boreal de la *Serra do Espinhaço*, lo mismo que una serie de alturas en la provincia de Seara, en donde rocas de calcáreo fétido contienen muchos peces petrificados, pertenece á la *Serra das Vertentes*.

tequeira, se acerca tanto á la cordillera del litoral (*Serra do Mar*) que casi se confunde con ella. La *Serra do Espinhaço* sigue tambien constantemente la direccion de un meridiano; al paso que, hácia el sur, ella se dirige al sudeste y se termina hácia los 25° de latitud. La cadena tiene su mayor altura entre los 18° y 21°, en donde los contrafuertes y mesetas que la estan pegadas, tienen bastante extension para ofrecer al cultivo de los terrenos donde reinan por pisos, climas templados, comparables á los climas deliciosos de Jalapa, de Guaduas, de Caracas y de Caripe. Esta ventaja, que depende del ensanchamiento del cadenon y de sus contrafuertes, no se vuelve á hallar en parte alguna en igual grado, al este de los Andes, ni aun tampoco en cadenas de una altura absoluta mas considerable, por ejemplo, en las de Venezuela y del Orinoco. Los puntos culminantes de la *Serra do Espinhaço*, en la capitanía de Minas, Geraes son la Itamba (932 toesas) la Serra da Piedade, cerca Sabara (900 toesas); el Itacolumi propiamente Itacumuni (910 toesas), el pico de Itabira (816 toesas), las Serras de Caraca, de Ibitipoca

y del Tapagayo. M. Auguste Saint-Hilaire ha sentido un frio muy vivo en el mes de noviembre (luego en verano) en toda la cordillera de Lapa, desde la Villa do Principe hasta el Morro de Suares [1].

Acabamos de reconocer dos cadenas casi paralelas, una de las cuales, que es la del litoral y la mas extensa, es la menos elevada. La capital del Brasil se encuentra situada donde estan mas inmediatos los dos cadenones y unidos entre sí, al este de la isla Mantequeira, sino por una verdadera cima ó cordillera transversal, á lo menos por un terreno montuoso. Segun antiguas ideas sistemáticas sobre la elevacion de las montañas, á medida que se adelanta ó avanza en el interior de un pais, se habia supuesto que existía en la capitanía de Mato Groso una *cordillera central* mucho mas elevada que la de Villarica ó *do Espinhaço* : pero hoy dia se sabe (y circunstancias climatéricas lo confirman) que al oeste del Rio San Francisco, en las fronteras de Minas Geraes y de Goyaz, no

[1] *Cálculo de un viage del Brasil, parte* 5, *Eschwege,* p. 5, 29, 30.

hay, propiamente hablando, una cadena continuada, pues que allí no se encuentra mas que un simple grupo de montañas, cuyos puntos culminantes son las *Serras da Canastra* (al sudoeste del Paracatu) y *da Marcella* (latitud $18°\frac{1}{2}$ y, $19°\,10'$), y mas al norte, los Pirineos dirigidos del este al oeste (lat. $16°\,10'$, entre Villaboa y Mejaponte). Este es el grupo de las montañas de Goyaz, que M. de Eschwege ha llamado la *Serra das Vertentes*, porque divide las aguas entre los afluentes meridionales del Rio Grande ó Parana y los septentrionales del rio Tucantines. El se prolonga hácia el sur mas allá del Rio Grande (Parana), y se aproxima, bajo los 23° de latitud, por la *Serra Franca* á la del *Espinhaço*. A excepcion de algunas cumbres al N.O. del Paracatu, no tiene este grupo mas que 300 á 400 toesas de altura, y es por consiguiente muy inferior al cadenon de Villarica.

Mas lejos aun y al occidente del meridiano de Villaboa, no se encuentran mas que dos picos ó cumbres y una serie de montecillos que, sobre una longitud de 12°, forman el *asiento* ó grande

balsa de division de aguas (lat. 13°-17°) entre el Araguay y el rio Paranaiba (afluente del Paruna), entre el rio Topayos y el Paraguay, entre el Guapore y el Aguapehi. La Serra de S. Martha (long. 15°½) es bastante elevada tambien; pero los géografos, ó mas bien los dibujantes de mapas, han conservado la costumbre de ponderar singularmente la altura de las *Serras* y *Campos Parecis*, al norte de las villas de Cuyaba y Villabella (lat. 13°-14°, long. 58°-62° ½). Estos campos, que tomáron su nombre del de una tribu de Indios salvages [1], son vastas llanuras, áridas, desprovistas enteramente de vegetacion, y en donde se acercan y aun se juntan los manantiales de los afluentes [2] de tres grandes rios, á sa-

[1] *Patriota*, 1813, nº. 1. p. 48; nº. 6. p. 40, 51. La parte occidental de estos *campos* se llama *Urucunamacua* entre el Securi y el Camarare, dos afluentes del rio Topayos.

[2] De estos afluentes vecinos, los del Topayos son el Jurucua y el Camarare, los del Madeira, el Alegre, el Guapore y el Sarare; los del Paraguay, el Aguapehi, el Jauru y el Sipotobu. Villabella, cuya posicion podrá ser importante algun dia para el comercio interior entre el Amazona y el Rio

bera del Topayos, Madeira y Paraguay. El Sr de Almeida Serra, sabio autor de la descripcion estadística de la capitanía de Mato Groso [1], llama

de la Plata, está situada (lat. 15° 0′, long. 62° 18′) en la márgen derecha del Guapore ó Itenes, un poco mas arriba del confluente del Sarare. Al sur de Santa Bárbara se aproxima de tal modo el Aguapehi (afluente del Paraguay y el Rio de la Plata) al Rio Alegre (que lo es del Guapore y del Amazona), que el *portage ó arrastradero* solo tiene 5,322 brazas de largo. Allí es donde, bajo el ministerio del conde da Barca, se quiso trazar un canal (*Eschwege*, *Gemalde*, *p.* 7), y sin embargo esta circunstancia no bastaria por sí sola para probar la ausencia ó falta de algunas cadenas de montañas; pues que las mas grandes cordilleras ofrecen á menudo aberturas, hondonadas y valles transversales. Un grado mas arriba del confluente del Paraguay y del Jauru, que recibe el Aguapehi, comienza un terreno bajo y pantanoso que se extiende hasta Alburquerque, y cuyas inundaciones (latitud 17°—19°) han dado márgen á la fábula de la laguna de Jarayes, como las del rio Parima (Rio Branco) han hecho nacer la fábula de la laguna Parima (Mar del Dorado ó de Rupunuwini). Véase *el Patriota*, 1813, n°. 5. p. 33, y la *Carta manuscrita del Brasil redactada en* 76, *cartas particulares en el Depósito de las del Rio Janeiro*, *por Silva Pontes Leme*, 1804.

[1] *Estado geográfico y político de la capitanía de Mato Groso* (1797), *por el sargento mayor de ingenieros Ricardo Francisco de Almeida Serra.*

Altas Serranías á las montañas de las orillas del Aguapehi; pero es preciso no olvidar que, en un pais de llanos, unas montañas de 500 pies de altura parecen muy considerables, principalmente si, semejantes á las rocas de Baraguan y de los Morros de San Juan [1], tienen ellas poca masa. Las cartas manuscritas mas modernas del Brasil figuran al oeste de Villabella, 1° la Serra de Melguera ó *dos limites*; 2° la Serra Baliza, entre el Baures y el Alegre, y 3° la cordillera de San Fernando, entre las antiguas misiones de San Juan Bautista y de Santiago (lat. 16°-20°), adelantando en la provincia de Chiquitos hasta 64° ½ de long., y acercándose á 40 leguas de distancia al contrafuerte de los Andes de Santa Cruz de la Sierra; pero estos trabajos, aunque ejecutados en el Depósito hidrográfico de Rio Janeiro, no merecen mucha confianza en las regiones occidentales del Brasil, en esta *terra incognita* que se extiende desde Cochamba hasta Villabella. La forma de las montañas aisladas en las llanuras de Chiquitos, los lagos entre las mi-

[1] En el Bajo Orinoco y en los llanos de Venezuela.

siones de San Rafael, San José y San Juan Bautista, copiados de d'Anville y de La Cruz, se han hecho *estereotípicos* en todos los mapas de ochenta años acá, y es cierto que, entre los 62° y 66° de longitud, un simple estrecho terrestre, un llano cubierto de algunas colinas reune los grandes rios ó campos de la Plata y Amazona. El caballero Eschwege ha recibido de algunos colonos españoles, que venian de Cochamba á Villabella, noticias precisas sobre la continuacion de estos prados ó sávanas.

Segun las medidas y observaciones geognósticas de este sabio, las altas cumbres de la *Serra do Mar* (cadena del lítoral) apénas tienen 660 toesas; las de la *Serra do Espinhaço* (cadena de Villarica), 950 toesas; y las de las *Serra das Vertentes* (grupo da Canastra y de los Pirineos brasilenses), 450 toesas. Mas al oeste, la superficie del suelo parece no ofrecer mas que simples ondulaciones, pero hasta ahora no se ha hecho ninguna medida mas allá del meridiano de Villaboa. Considerando el sistema de las montañas del Brasil en sus verdaderos límites, tales como los hemos indicado mas arriba, se en-

cuentra en él, á excepcion de algunos montones, la misma falta total ó ausencia de formas secundarias que ya nos ha llamado la atencion en el sistema de montañas del Orinoco (grupo de la Parima). Estas formas secundarias, que se elevan á alturas considerables en la cordillera de Venezuela y de Cumaná, no pertenecen en el Brasil sino á las bajas regiones.

B. *Llanos ó prados.*

Hemos examinado sucesivamente, en la parte de la América meridional, situada al este de los Andes, *tres sistemas de montañas*, á saber, el del litoral de Venezuela, de la Parima y del Brasil: hemos visto que esta region montuosa, que iguala á la cordillera de los Andes, no en masa, sino en *área* ó en seccion horizontal de superficie, es tres veces menos elevada, mucho mas pobre en metales preciosos, que estan adherentes á las rocas, desprovista de vestigios, rastros ó huellas del fuego volcánico, y á excepcion de las costas de Venezuela, poco expuesta á la violencia de los temblores de tierra. La al-

tura media de los tres sistemas disminuye, del norte al sur, de 750 á 400 toesas; la de los puntos culminantes (*maxima* de las cimas ó picos de cada grupo) de 1,350 á 1,000 ó 900 toesas. De estas observaciones resulta que la cadena mas elevada, prescindiendo siempre del pequeño sistema de la Sierra Nevada de Santa Marta, es la cordillera del litoral de Venezuela, quien por sí misma no es mas que una continuacion de los Andes. Dirigiendo nuestra vista al norte, hallamos en las Américas central (lat. 12°-30°) y boreal (lat. 30°-70°), al este de los Andes de Guatemala, Méjico y Alta Luisiana, la misma regularidad de descenso que nos ha llamado la atencion hácia el sur. En esta vasta extension de territorio, desde la cordillera de Venezuela hasta el círculo polar, la América meridional ofrece dos sistemas muy distintos, que son el grupo de las montañas de las Antillas, cuya parte oriental es volcánica, y la cadena de los Alleganis. El primero de ellos, tragado en parte por las olas, puede compararse, en cuanto á la posicion relativa y de forma, á la Sierra Parima, y el segundo á los cadenones ó cordille-

ras del Brasil, igualmente dirigidas del S. O, al N. E. Los puntos culminantes de los dos sistemas se elevan á 1,138 y 1,040 toesas. He aquí los elementos de esta cueva, cuya cima convexa se encuentra en la cadena del litoral de Venezuela.

AMÉRICA, AL ESTE DE LOS ANDES.

SISTEMAS DE MONTAÑAS.	MAXIMA DE CUMBRES O PICOS.
Grupo del Brasil.....	Itacolumi..... 900 toes. (lat. mer. 20° 1/2).
Grupo de la Parima.....	Duida..... 1,300 (lat. bor. 3° 1/4).
Cadena del litoral de Venezuela..	Silla de Caracas.. .... 1,350 (lat. bor. 10° 1/2).
Grupo de las Antillas.....	Montañas Azules... 1,138 (lat. bor. 18° 1/6).
Cadena de los Alleganis.....	Montaña Washington 1,040 (lat. bor. 44° 1/4).

He preferido indicar en este cuadro los puntos culminantes de cada sistema, á la *altura media de las líneas de cumbres*; los puntos culminantes son el resultado de medidas directas, mientras que la altura media es una idea abstracta bastante vaga, sobre todo cuando no hay mas que un grupo de montañas, como en el Brasil, en la Parima y Antillas, y no una cadena contínua. Aunque no se pueda poner en duda que, entre los cinco sistemas de montañas que estan al este de los Andes, y de los cuales uno solo pertenece al hemisferio austral, la cadena del litoral de Venezuela sea la mas elevada (teniendo un punto culminante de 1,350 toesas, y una altura media de líneas de cumbres de 750 toesas), se reconoce sin embargo, con alguna sorpresa, que todas las montañas de la América del este (sea continental, sea insular) no difieren considerablemente del nivel del Océano. *Los cinco grupos tienen todos, poco mas ó menos, una altura media de cinco ó setecientas toesas; y los puntos culminantes (maxima de cumbres) de mil á mil y trecientas toesas.* Esta conformidad de cons-

truccion, sobre una extension dos veces mayor que la Europa, me parece un fenómeno muy notable. Al este de los Andes del Perú, Méjico y Alta Luisiana, ninguna cima entra en el límite de las nieves perpétuas [1]. Puede aun añadirse que, á excepcion de los Alleganis, no nieva ni aun esporádicamente, nieve en ninguno de los sistemas orientales que acabámos de examinar. Resulta de estas consideraciones, y principalmente de la comparacion del Nuevo continente con las partes del antiguo que mejor conocemos, con la Europa y Asia, que la América, arrojada en el *hemisferio acuático* [2] de

[1] Ni aun los *White Mountains* del estado de New Hampshire, á los cuales pertenece el Mount Washington. Mucho tiempo antes de la medida precisa del capitan Partridge, habia yo probado (en 1814) por las leyes de la diminucion del calor, que ninguna cumbre de los *White Mountains* podia tener 1,600 toesas de altura que les asignaba M. Cutler. Véase mi memoria: *Ideas sobre el límite inferior de la nieve perpétua* en la *Aurora* ó *Correo de la Habana*, n°. 220, p. 142.

[2] La desigual reparticion de los continentes y de los mares ha hecho designar, largo tiempo hace, al hemisferio aus-

nuestro planeta, es todavía mas notable por la contínuia extension de las depresiones de su superficie, que por la altura y continuacion de su cresta longitudinal. Mas allá y de este lado del istmo de Panamá, pero siempre al este de

tral como un hemisferio eminentemente acuático: pero esta misma desigualdad se vuelve á encontrar cuando se considera el globo dividido, no en el sentido del ecuador, sino en el de los meridianos. Las grandes masas de las tierras estan reunidas entre los meridianos de 10° al oeste, y de 15° al este de Paris, mientras que el hemisferio eminentemente acuático comienza en el occidente del meridiano de las costas de la Groenlandia, y termina en el oriente del meridiano de las costas orientales de la Nueva Holanda y de las islas Kuriles. Esta desigual distribucion de las aguas y de las tierras ejerce la mayor influencia sobre la distribucion del calor en la superficie del globo, sobre las inflexiones de las líneas isotermes y sobre los fenómenos climatéricos en general. En cuanto á los habitantes del centro de Europa, el hemisferio acuático puede ser llamado occidental, como el terrestre oriental; porque yendo al oeste se llega mas pronto al primero que al segundo; y de cuya division, en el sentido de los meridianos, se trata en el texto. El hemisferio occidental era tan desconocido hasta fines del siglo XV° á los pueblos del hemisferio oriental, como nos lo es hoy dia, y probablemente lo será siempre, una mitad del globo lunario.

la cordillera de los Andes, sobre una extension de mas de 600,000 leguas cuadradas, las montañas apénas tienen la altura de los Alpes escandinavos, Carpates, Montes Dorados (en Auvernia) y del Jura. Un solo sistema, el de los Andes, reune en América, sobre una zona estrecha y larga de 3,000 leguas, todas las cumbres, que tienen mas de 1,400 toesas de elevacion. En la Europa al contrario, considerando aun, segun vistas demasiado sistemáticas, los Alpes y Pirineos, como una sola línea de cumbres, encontrarémos todavía muy lejos de esta línea ó cresta principal, en la Sierra Nevada de Granada, Sicilia, Grecia, Apeninos y aun tambien en Portugal, cimas de 1,500 á 1,800 toesas de altura [1]. Este contraste entre la América y

[1] Puntos culminantes. Mulhacan de Granada 1,826 toesas; Etna, segun el capitan William Henry Smith 1,700 t.; Monte Corno de los Apeninos 1,489 t. Si el monte Tomoros en Grecia y la Sierra Gaviarra de Portugal entran, como lo aseguran, en el límite de las nieves perpétuas (Pouqueville, tom II., pág. 242, y Balbis, Ensayo estadístico sobre el Portugal, tom. II, p. 68), estas cimas deben, segun su posicion en latitud, alcanzar de 1,400 á 1,600 toesas. Sin embargo, en

la Europa, en cuanto á la distribucion de los puntos culminantes que alcanzan 1,300 á 1,500 toesas, es tanto mas evidente, cuanto que las bajas montañas orientales de la América del sur, cuyos *maxima de cumbres* no tienen mas que 1,300 á 1,400 toesas, estan situadas al lado de una cordillera, cuya *altura media* excede 1,800 toesas, mientras que los sistemas secundarios de las montañas de Europa se elevan á *maxima de cumbres* de 1,500 á 1,800 toesas, cerca de una cadena principal de menos de 1,200 toesas de *altura media*.

Maxima de líneas de cumbres bajo el mismo paralelo.

Andes del Chile y Alto Perú. Nudos de montañas de Porco y Cuzco, 2,500 toesas.

Andes de Popayan y Cundinamarca. Cordillera de Guanacas, Quindiu y Antioquía, mas de 2,800 toesas.

las montañas mas elevadas de la Grecia, en el Tomoros, el Olimpo de Tesalia, el Polianos de los Dolopes y el monte Parnaso, M. Pouqueville no ha visto, en el mes de agosto, sino la nieve conservada en estriado ó en cavidades al abrigo de los rayos del sol.

Grupo aislado de las montañas nevadas de Santa Marta, créese de 3,000 toesas de altura.

Andes volcánicos de Guatemala y Andes primitivos de Oajaca, de 1,700 á 1,800 toesas.

Andes del Nuevo Méjico y Alta Luisiana (Montañas Peñascosas) y mas al oeste, *Alpes marítimos de Nueva Albion* 1,600 á 1,900 toesas.

Grupo de montañas del Brasil, poco menos elevado que los Cevenes, 900 á 1,000 toesas.

Grupo de montañas de la Parima, poco inferior á los Carpathes, 1,300 toesas.

Cadena del litoral de Venezuela, 80 toesas mas bajo que los Andes escandinaves, 1,350 toesas.

Grupo de las Antillas, 170 toesas mas elevado que las montañas de Auvernia, 1,140 toesas.

Cadena de los Alleganis, 160 toesas mas alta que las del Jura y Gates de Malabar, 1,040 toesas.

Este cuadro [1] incluye todos los sistemas de

Para justificar la exactitud de las comparaciones que presenta el cuadro, recordarémos las alturas siguientes: Monte

montañas del nuevo continente, á saber, los Andes, los Alpes marítimos de California ó de Nueva Albion y los cinco grupos del este.

Añadiré á los hechos que acabo de exponer una observacion igualmente patente: en Europa, los *maxima* de los sistemas secundarios que exceden de 1,500 toesas se hallan únicamente al sur de los Alpes y Pirineos, es decir, al sur de la cresta principal del continente, y estan colo-

Mezin (Cevenes) 1,027 toesas; el Puy de Sancy, vulgarmentellamado Puy de la Cruz, cumbre de los Montes-Dorados en Auvernia, 972 t.; el Reculet (Jura), segun la última nivelacion de M. Roger, oficial ingeniero, 880, t.; el Monte Tadiandamalla en los Gates de Malabar, segun las operaciones del coronel Lambton, 887 t. En la parte septentrional de los Alleganis, las montañas blancas de New Hampshire se elevan hasta 1,040 toesas; pero hácia el sur, por ejemplo, en Virginia, miran todavia como muy elevados los picos de Otter (Blue Ridge) que, segun Morse, tienen 486 toesas; segun Tanner, 667 t. La altura media de la línea de cumbres de los Alleghanis es poco mas ó menos de 450 toesas, por consiguiente á lo menos de 200 t. inferior á la altura media del Jura. El cuadro á que se refiere esta nota solo ofrece las comparaciones de las mas altas cimas, y los *maxima* de las crestas, que es preciso no confundir con sus *alturas medias*.

cados hácia donde esta cresta se aproxima mas al litoral, y donde el Mediterráneo ha tragado mas tierra firme. Al contrario, al norte de los Pirineos y de los Alpes, los sistemas secundarios mas elevados, los Carpates y Montes Escandinavos [1] no llegan á 1,300 toesas de altura. La depresion de líneas de cumbres del segundo órden se encuentra por consiguiente, en Europa como en América, hácia *donde la cresta principal se halla mas lejos del litoral.* Si no se temiese sujetar grandes fenómenos á una escala demasiado chica, podria compararse la diferencia de altura de los Andes y de las montañas de la América oriental á la diferencia de altura que se observa entre los Alpes ó Pirineos y los Montes Dorados, Jura, Vosges ó el Schwarzwald.

Acabamos de ver que las causas que han le-

[1] El Lomnitzer Spiz de los Carpates tiene, segun M. Wahlenberg, 1,245 toesas; el Sneehaetta, en la cadena de Dovrefield en Noruega (la mas alta cima de todo el continente antiguo, al norte del paralelo de 55°), tiene 1,270 toesas sobre el nivel del mar.

vantado la costra oxidada del globo en crestas ó grupos de montañas, no han obrado muy poderosamente en la vasta extension de pais que se prolonga desde el pié oriental de los Andes hácia el antiguo continente; esta depresion y continuacion de llanuras son hechos geológicos tanto mas notables cuanto que en ninguna otra parte se extienden sobre latitudes mas diferentes. Los cinco sistemas de montañas de la América oriental, cuyos límites hemos indicado, dividen esta parte del continente en un igual número de hoyas, de las que solo la del Mar de las Antillas ha quedado sumergida. Del norte al sur del círculo polar, hácia el estrecho de Magallanes, vemos sucederse:

a. La hoya del Misisipi y del Canada. Un hábil geólogo, M. Edwin James, ha hecho ver recientemente que esta hoya se halla entre los Andes del Nuevo Méjico ó de la Alta Luisiana y las cordilleras de los Alleganis que se prolongan hácia el norte, cruzando los raudales de Quebeco. Como está abierta tanto al norte como al sur, podria ser designada con el nombre colectivo de la hoya del Misísipi, Misuri, Rio San

Lorenzo, de los lagos grandes del Canadá, del Rio Mackensia, del Saskatchewin y de las costas de la bahía de Hudson. Los afluentes de los lagos y los del Misísipi no estan separados por una cadena de montañas que se dirige del este al oeste, así como lo indican algunas cartas : la línea de division de agua es señalada por una débil cresta, por una simple altura.

No existe tampoco cadena alguna entre los nacimientos del Misuri y Asiniboni que es un brazo del Red River de la había de Hudson. Estas llanuras, casi todas sávanas, entre el Mar Polar y el golfo del Méjico, tienen una superficie de mas de 270,000 leguas cuadradas marinas, casi igual al *area* de la Europa entera. Al norte del paralelo de 42°, el declive general del terreno se dirige hácia el este, y al sur de este paralelo, inclina hácia el sur. Para dar una idea precisa de la poca rapidez de sus pendientes, es preciso acordarse que el nivel del Lago Superiores de 100 toesas; el del lago Erie, 88 t.; y el del lago Ontario, 36 t. mas elevado que el nivel de las aguas del Océano; y por esta razon las llanuras al rededor de Cincinnati (lat. 39° 6′)

tienen, segun Drake, apenas 80 toesas de altura absoluta. Hácia el oeste, entre los montes Ozark y el pié de los Andes de la Alta Luisiana (*Rocki Mountains*, lat. 35°-38°), la hoya del Misísipi se eleva considerablemente en el vasto desierto descrito por M. Nuttal. Ofrece una serie de pequeñas mesetas que se suceden por grados, y el mas inmediato á las Montañas Peñascosas, entre el Arkansas y el Paduca, se cree tener elevado mas de 450 toesas de elevacion. El mayor Long ha medido allí una base para determinar la posicion y altura del James Peak. En la grande hoya del Misísipi, la línea que separa las florestas y las sávanas se dirige, no, como podria suponerse, en el sentido de un paralelo, pero sí como la costa atlántica y los mismos montes Alleganis, del N. E. al S. O., de Pittsbourg hácia San Luis y el Red River de Natchitotches, de suerte que sola la parte septentrional del estado de los Illineses está cubierta de gramíneas [1]. Esta línea de demar-

[1] Observaciones manuscritas de M. Gallatin. Del otro lado del oeste, es decir, mas allá de las sávanas ó prados del Misuri se vuelven á encontrar florestas al pié de las Montañas Peñascosas. Entre esta cadena y la costera (de los An-

cacion no ofrece solo interes para la geografía de las plantas, sino que ejerce tambien, como lo hemos ya expuesto mas arriba, una grande influencia sobre el relajamiento del cultivo y de la poblacion, al noroeste del Bajo Misísipi. En los Estados Unidos los paises de sávanas son mas lentos en ser colonizados, y las mismas tribus de los Indios independientes estan forzadas, por el rigor del clima, á venir invernar á lo largo de los rios donde hallan álamos y sauces. Por otra parte, de todas las hoyas de la América, la del Misísipi, lagos del Canadá y San Lorenzo, es la mas vasta; y aunque su poblacion total no suba, en este momento, á mas de tres millones, debe sin embargo considerarse como aquella en que, entre los 29° y 45° de latitud (long. 74°-94°), la civilizacion ha hecho mas progresos. Puede decirse, aunque, en las otras hoyas (del Orinoco, Amazona y Buenos Aires), la vida agrícola no existe

des marítimos de la Nueva Albion) hay prados en que la madera es muy rara; pero pasando los Alpes marítimos vuelven á empezar las florestas, y el pais ofrece hasta la embocadura del rio Columbia, todas las ventajas del Tenesi y del Kentucky.

sino muy poco, y solo en un pequeño número de parages que empieza á reemplazar la vida pastoril y la de los pueblos pescadores y cazadores. Las llanuras entre los Alleganis y los Andes de la Alta Luisiana tienen una extension tal, que, semejantes á las pampas [1] del Chaco y de Buenos Aires, crian en una de sus extremidades, bambusáceas (*ludolfia miega*) y cocos, mientras que la otra, durante la mayor parte del año, está cubierta de hielos y nieves.

b. LA HOYA DEL GOLFO DEL MÉJICO Y DEL MAR DE LAS ANTILLAS. Es una continuacion de la hoya del Misísipi, Luisiana y bahía de Hudson: podria decirse que es la parte sumergida de esta misma hoya á la que pertenecen, sobre las costas de Venezuela, todos los terrenos muy bajos que se han conservado al norte de la cadena del litoral y de la Sierra Neveda de Mérida. Si trato aquí parte de la hoya del Mar de las Antillas, es para no confundir lo que, en el estado

[1] Las palmas se extienden hácia el sur en las pampas de Buenos Aires y en la provincia Cisplatina hasta el 34°-35°. (*Auguste de Saint-Hilaire, Cálculo de un viage al Brasil* p. 60).

actual del globo, se halla sobre y debajo la superficie de las aguas. Ya he hecho ver, en otra parte, que la coincidencia reciente de las épocas de los temblores de tierra observados en Caracas y en las orillas del Misisipi, Arkansas y Ohio, justifica las vistas geológicas, segun las que se miran como una sola hoya, las llanuras que estan limitadas al sur por la cordillera del litoral de Venezuela, al este por los Alleganis y la serie de los volcanes de las Antillas; al oeste por las Montañas Peñascosas (Andes mejicanos) y por la série de los volcanes de Guatemala. La hoya de las Antillas forma, como ya lo hemos dicho, un *Mediterráneo* con muchas salidas, cuya influencia sobre el destino político del nuevo continente depende á la vez de su posicion central y de la gran fertilidad de sus islas. Las salidas de la hoya, cuyas cuatro mayores [1] tienen 75 millas de anchura, se hallan todas,

[1] Entre Tabago y Granada; entre la isla de San Martin y las islas Vírgenes; entre Puertorico y Santo Domingo; entre el Banco Pequeño de Bahama y el cabo Cañaveral de la Florida.

por parte del este, abiertas hácia la Europa, y surcadas por el corriente de los trópicos. Así como en nuestro Mediterráneo se reconocen los vestigios de tres antiguas hoyas por la proximidad de Rodas, de Scarpento, de Candia y de Cerigo, igualmente que por la del cabo Sorello de la Sicilia, de la isla Pantelaria y del cabo Bon de Africa, así tambien la hoya delas Antillas, que excede en extensional Mediterráneo, parece presentar los restos de los antiguos diques que reunian [1] el cabo Cotoche del Yucatan, al de San Antonio de la isla de Cuba, y esta, el cabo Tiburon de Santo Domingo, la Jamaica, el Banco de la Víbora y el escollo de la Serranilla al cabo Gracias á Dios de la costa de los Mosquitos. Una division en tres hoyas parciales resulta de esta disposicion de islas y cabos mas avanzados del continente. El mas septentrional ha sido designado, hace largo tiempo, por la denominacion parti-

[1] No pretendo que esta hipótesis de rumpimiento y de antigua continuacion de las tierras pueda ser extendida á la parte oriental de la hoya de las Antillas, es decir á la serie de islas volcánicas que se encuentran alineadas desde la Trinidad hasta Puertorico.

cular de *golfo del Méjico*; el intermediú hoya central podria llamarse *Mar de Honduras*, á causa del golfo de este nombre que hace parte de él; el meridional, comprehendido entre las Pequeñas Antillas y las costas de Venezuela, del istmo de Panamá y del pais de los Indios mosquitos, formaria el *Mar de los Caribes* [1]. Es por otra parte un fenómeno bien digno de atencion el hallar las rocas volcánicas modernas distribuidas en las dos orillas opuestas á la hoya de las Antillas, al este y al oeste, pero no al sur y al norte. Un grupo de volcanes, en parte apagados y en parte aun encendidos, se prolonga en las Pequeñas Antillas desde los 12° hasta los 18°; y en las Cordilleras de Guatemala y del Méjico, desde los 9° hasta los 19°½ de latitud. He visto yo introducirse, en la extremidad noroeste de la hoya de las Antillas, las formaciones secundarias hácia el sudeste; y á lo largo de las costas de Venezuela, las

[1] Esta denominacion es tanto mas exácta, apropiándola á la parte austral de la hoya de las Antillas, cuanto que los pueblos de raza caribe diseminados sobre el continente inmediato y en el archipiélago, desde la Caribana del Darien hasta las islas Vírgenes.

rocas de gneis y de micaesquita primitivas se introducen hácia el noroeste. Los basaltos, los amigdaloides y los traquites, que generalmente estan sobremontados de calcáreas terciarias, no se manifiestan sino hácia las orillas oriental y occidental.

c. LA HOYA DEL BAJO ORINOCO Ó DE LOS LLANOS DE VENEZUELA. Esta hoya, parecida á los llanos de la Lombardía está abierta el este: sus límites son: al norte, la cadena costera de Venezuela; al oeste, la cordillera oriental de la Nueva Granada, y al sur, la Sierra Parima; pero, como este último grupo no se extiende al oeste sino hasta el meridiano de las cataratas de Maipures (long. 70° 37′), queda de este lado una abertura ó *estrecho terrestre* que se dirige del norte al sur, y por el cual los *llanos* de Venezuela comunican con la hoya del Amazona y del Rio Negro. Distinguimos la *hoya del Bajo Orinoco propiamente dicho* (al norte de este rio y del Apure) de las *llanuras del Meta y del Guaviare*. Estas últimas llenan el espacio que dejan entre sí las montañas de la Parima y de la Nueva Granada. Cada una de las dos partes de esta

hoya tiene una direccion opuesta; pero como una y otra estan igualmente cubiertas de gramíneas, se han acostumbrado en el pais á comprehenderlos bajo una misma denominacion. Estos *llanos* (*sávanas ó praderías*) se extienden en forma de arco desde las bocas del Orinoco, por San Fernando de Apure, hasta mas allá del confluente del rio Caguan con el Jupura, por consiguiente sobre una largura de mas de 360 leguas.

[1] *Parte de las hoya de Venezuela dirigida del este al oeste.* El declive general está hácia el este, y la altura media es de 40 á 50 toesas. La ribera occidental de este grande *mar de yerbas* está formada por un grupo de montañas de las cuales algunas igualan ó sobrepujan en altura al pico Tenerife y al Monte Blanco. De este número son los páramos del Almarzadero, de Cacota, de Laura, de Porquera, de Pucuchies, de Timotes de las Rosas. Las riberas septentrional y meridional no alcanzan generalmente 500 á 600 toesas de elevacion. He dado en otra parte una descripcion amplia del suelo de los *llanos*. Nótase con sorpresa que el *maximum* de de-

presion de la hoya no se halla en su centro, pero sí sobre el límite austral, al pié de la Sierra Parima costeada por el *thalweg* del Orinoco. No es sino entre los meridianos del cabo Codera y de Cumaná, en donde una gran parte de la cordillera del litoral de Venezuela ha sido destruida, que las aguas de los *llanos* (el rio Unare y el rio Neveri) llegan á la costa septentrional. La cresta de division de esta hoya está formada por mesetas conocidas con el nombre de Mesas de Amana, de Guanipa y de Jonoro. En esta misma parte oriental, entre los meridianos de 63° y 66°, las llanuras ó sávanas se extienden hácia el sur, mas allá de los rios Orinoco é Imataca, y forman (á medida que se aproximan al Cuyuni y Esquibo) una especie de golfo á lo largo de la Sierra Pacaraina.

2. *Parte de la hoya de Venezuela dirigida del sur al norte.* La grande anchura de esta zona de sávanas, de 100, á 120 leguas, hace bastante impropia la denominacion de *estrecho terrestre*, á menos que se aplique geognósticamente á toda comunicacion de hoyas limitadas por altas cordilleras. Quizá esta denomina-

cion pertenece con mas derecho á la parte en donde está colocado el poco conocido grupo de montañas que rodean los nacimientos del Rio Negro (Véase mas arriba [1] 143, 145). En la hoya comprehendida entre el declive oriental de los Andes de la Nueva Granada y la parte occidental de la Sierra Parima, las sávanas se prolongan, como ya lo hemos indicado mas arriba, mucho mas allá del ecuador, pero su extension no determina los límites australes de la hoya que examinamos aquí. Estos últimos estan fijados por un asiento ó línea de cumbres que divide las aguas entre el Orinoco y Rio Negro, afluente del Amazona. Una elevacion de contracuesta, casi imperceptible á la vista, forma una cresta que parece reunir la cordillera oriental de los Andes al grupo de la Parima. Esta cresta se dirige de la ceja (lat. 1°. 45′) ó del vertiente oriental de los Andes de Timena [1], entre los nacimientos del Guayavero y del rio Caguan [2], hácia

[1] Véase mi carta del Magdalena (*Atlas geográfico*, lámina XXIV).

[2] El primero es un afluente del Guaviare, y el segundo del Yupura.

el istmo que separa el Tuamani del Pimichim [1], y por consiguiente sigue en los *llanos* los paralelos de 2° 30′ y 2° 45′. Es muy notable que mas al oeste de la misma espalda de los Andes, en el nudo de montañas que encierran los nacimientos del Magdalena, se encuentren á 900 toesas de altura sobre el nivel de los *llanos*, las *divortia aquarum* entre el Mar de las Antillas y el Océano Pacífico, casi por la misma latitud (1° 45′-2°-20′). Esta *línea de division de aguas* está formada, del istmo de Javita hácia el este, por las mismas montañas del grupo de la Parima; luego se eleva un poco al norte hácia los manantiales del Orinoco (¿lat. 3° 43′?) y hácia la cadena de Pacaraina (lat. 4° 4′-4° 12′): después durante un curso de 80 leguas, entre la division del Anocapra y las orillas del Rupunuri, se dirige muy regularmente del oeste al este; en fin, mas allá del meridiano de 61° 50′, se desvia de nuevo hácia latitudes mas bajas, pasando entre los nacimientos boreales del rio Surinam, del Maroni y del Oyapok, y los nacimien-

[1] Istmo de Javita ó arrastradero del Pimichim (*Atlas geográfico*, lam. XVI).

tos meridionales del rio Trombetas, del Curupatuba y del Parú (lat. 2°-1° 50′). Estas indicaciones bastan para probar que esta *primera línea de division de aguas* de la América del Sur (la del hemisferio boreal) cruza todo el continente entre los paralelos de 2° y 4°. No hay mas que el Casiquiare que se haya abierto un paso al traves de la cresta que acabamos de describir. El sistema hidráulico del Orinoco presenta el fenómeno extraordinario de una division, en el mismo sitio en que el límite de dos hoyas (del Orinoco y del Rio Negro) atraviesa la misma madre del recipiente principal. En la parte de la hoya del Orinoco que se dirige del sur al norte, como en la del oeste al este, los *maxima* de depresion se hallan al pié de la Sierra Parima, y aun podria decirse sobre sus mismos contornos.

d. La hoya del Rio Negro, y del Amazone Esta hoya, es la mas central y la mayor de las de la América del Sur. Está expuesta á frecuentes lluvia secuatoriales, y el clima, cálido y húmedo á un tiempo, desenvuelve en ella una fuerza de vegetacion á la que nada puede compararse en

los dos continentes. Está limitada al norte por el grupo de la Parima, al sur por las montañas del Brasil, y casi enteramente cubierta de espesas florestas, mientras que las dos situadas á las extremidades del continente (los *llanos* de Venezuela ó del Bajo Orinoco y las *pampas* de Buenos Aires ó del Rio de la Plata) son sávanas ó praderías desprovistas de árboles y cubiertas de gramíneas. Esta distribucion simétrica de sávanas, bordadas por impenetrables florestas, debe estar ligada á revoluciones físicas que han obrado á la vez sobre grandes superficies.

Parte de la hoya del Amazona dirigida del oeste al este, entre los 2° norte y 12° sur y de 880 leguas de largo, su orilla occidental está formada por la cadena de los Andes, desde el nudo de las montañas de Huanuco hasta el del orígen de la Magdalena, y ensanchada por el contrafuerte del rio Beni [1], rico en sal ge-

[1] El verdadero nombre de este gran rio, sobre el curso del cual los geógrafos han sido tan largo tiempo divididos, *es Uchaparu* probablemente *agua* (*para*) de *Ucha*: tambien Beni significa simplemente *rio*, *agua*: pues el idioma de los Maipures tiene analogías multiplicadas con el de los Mojos, y

ma y compuesto de muchas filas de colinas (lat. 8°-11° sur) que se adelantan hasta las llanuras en la orilla oriental del Parú. Nuestras cartas disfrazan estas colinas en *Altas Cordilleras y Andes de Cuchao* [1]. Hácia el norte la hoya del Amazona, cuya area (de 244,000 leguas cuadradas) no es sino un sexto mas pequeña que la de la Europa entera, se levanta en laderas ó colinas muy suaves hácia la Sierra Parima, y al este de los 68° de longitud, la parte elevada

en maipure, *veni* (*oueni*) significa agua, como en mojo *una*. Quizá él conserva el nombre de rio Maipure desde cuando Indios que hablaban este idioma emigraron al norte hácia las riberas del Orinoco.

[1] Los *Andes de Cuchao*, que la carta de Arrowsmith coloca lat. 10° ½ 12° al norte del lago fabuloso de Rogagualo, no son otra cosa sino las montañas del Cuchao, que La Cruz coloca lat. 13° al sudoeste de este lago. Un error raro de este último geógrafo le ha llevado hasta llenar de montañas á unas llanuras que estan enteramente desprovistas de ellas, y ha olvidado que en las colonias, *monte* designa casi exclusivamente una floresta, y ha figurado cadenas de montañas por todas partes en donde hay escrito *montes de cacao*, como si el cacaotero no perteneciese á la region mas cálida de las llanuras.

de esta sierra se termina por los 3° $\frac{1}{3}$ de latitud boreal. El grupo de montecillos que rodea los nacimientos del Rio Negro, del Inirida, y del Xie (lat. 2°), y las peñas esparcidas entre el Atabapo y el Casiquiare, se presentan como grupos de islotes y de escollos en medio del llano, y gran parte de esto sescollos estan cubiertos de signos ó esculturas simbólicas. Unos pueblos muy diferentes de los que habitan hoy las orillas del Casiquiare han penetrado en las sávanas; y la *zona de las peñas pintadas* que se extiende á mas de 150 leguas de anchura, ofrece los vestigios de una antigua civilizacion. Al este de los grupos esporádicos de rocas (entre el meridiano de la division del Orinoco y el del confluente del Esquibo con el Rupunuri), las altas montañas de la Parima no comienzan sino por los 3° de latitud, que es precisamente en donde terminan las llanuras del Amazona.

El vasto golfo que estas parecen formar en la parte superior del llano del Rio Branco y las tortuosidades que se observan en la ladera meridional de la Sierra Parima han sido discutidas mas arriba; pero hácia el sur, los límites

de las llanuras del Amazona son mas desconocidos aun que hácia el norte. Unas montañas, que exceden de 400 toesas, no parecen extenderse en el Brasil al norte del paralelo de 14° á 15° de latitud meridional y al oeste del meridiano de 52°; pero se ignora hasta donde se prolonga el *pais montuoso*, si se quiere designar bajo este nombre un terreno poblado de colinas de 100 á 200 toesas de elevacion. Entre el Rio das Vertentes y el Rio de Tres Barras (afluentes del Araguay y del Topayos, los *montes Parecis* envian varias puntas hácia el norte. Sobre la orilla derecha del Topayos, se adelanta una serie de montecillos (segun cartas manuscritas, hechas recientemente en el depósito hidrográfico de Rio Janeiro) hasta el paralelo de 5° de latitud sur y hasta la *cachoeira* de Maracana; mientras que, mas al oeste, en el Rio Madeira, cuyo curso es casi paralelo al del Topayos, los raudales y las cataratas (cuentan 17 de ellas entre Guayramerim [1] y el famoso salto de Theoto-

[1] Sobre el confluente del Madeira y del Mamore, que un diario brasilense justamente estimado (*el Patriota*, 1813, p. 288) coloca por los 10° 22′ 30″ de latitud, mientras que

nio [1]) indican crestas peñascosas solo hasta el paralelo de 8°. La depresion principal de la llanura, cuyos contornos acabamos de examinar, se halla, no hácia una de sus riberas, como en la del Bajo Orinoco, pero sí al centro mismo, en el sitio donde el grande recipiente del Amazona forma un surco longitudinal, inclinado del oeste al este, bajo un ángulo de menos de 25 segundos. Las medidas barométricas que he hecho en Javita sobre las orillas del Tuamini, en Vasiva sobre las del Casiquiare, y en la catarata de Rentema en el Alto Marañon, parecen probar que la elevacion de las llanuras del Amazona es, hácia el norte (al pié de la Sierra Parima), de 150 toesas, y hácia el oeste (al pie de la cordillera de los Andes de Loja), de 190 toesas sobre el nivel del Océano. Esperamos que, cuando los barcos de vapor suba el Amazona, desde el Gran Pará hasta el pongo de Manseriche, en la provincia de Mainas, no descuidarán, durante el curso de una navegacion tan fácil, de nivelar ba-

él da al confluente del Madeira con el Guapore 11° 54′ 46″.

[1] Sobre el confluente del Madeira y del Jumari.

rométricamente el curso de este rio, que es el *thalweg* de una llanura quince veces mayor que la Francia entera.

2. *Parte de la llanura ú hondonada del Amazona dirigida del sur al norte.* Es la zona ó estrecho terrestre por él que comunican, entre los 12° y 20° de latitud austral, las llanuras del Amazona con las *pampas* de Buenos Aires. La orilla occidental de esta zona está formada por los Andes, entre el nudo de Porco y del Potosí, y él de Huanuco y de Pasco. Una parte del *contrafuerte del rio Beni*, que no es sino un ensanche de las Cordilleras de Apolobamba, y todo el promontorio de Cochabamba, avanzan hácia el este en las llanuras del Amazona. La prolongacion de este promontorio es lo que hace nacer la sospecha de una union de los Andes con una serie de colinas que las *Serras dos Parecis*, la *Serra Melgueira* y la pretendida *cordillera de San Fernando* envian hácia el oeste. Esta parte casi desconocida de las fronteras del Brasil y del Alto Perú merece la atencion de los viageros. Segun las nociones mas recientes que han podido recogerse,

parece que la antigua mision de San José de Chiquitos (casi á los 17° de latitud, 67° 10′ de longitud, suponiendo Santa Cruz de la Sierra lat. 17° 25′ y long. 66° 47′) se encuentra ya situada en los llanos, y que las montañas del contrafuerte de Cochabamba se terminan entre el Guapaix (Rio de Mizque) y el Parapiti, que mas abajo toma los nombres de Rio San Miguel y Rio Sara. Las sávanas de la provincia de Chiquitos comunican al norte con las de los Mojos, y al sur con las del Chaco; pero en estas mismas regiones, como ya lo hemos observado mas arriba, se forma, por la interseccion de dos planos débilmente inclinados, un pico ó línea de *division de aguas* que, al norte de la Plata (Chuquisaca), toma su orígen entre los manantiales del Guapaix y del Cachimayo (afluente del Pilcomayo), y sube desde el paralelo de 20° al de 15° de latitud austral, por consiguiente al nordeste, hácia el istmo de Villabella. Desde este punto, uno de los mas importantes de toda la hydrografía de la América, puede seguirse la línea de division de aguas hasta la cordillera del litoral (*Serra do Mar*), la cual se ve

serpentear (lat. 17°—20°) entre los nacimientos boreales del Araguai, del Maranhon ó Tocanatinas, y del Rio San Francisco, y los manantiales meridionales del Parana. Esta *segunda línea de division*, que entra en el grupo de las montañas del Brasil sobre la frontera de la capitanía de Goyaz, separa los vertientes de la llanura del Amazona, de las del Rio de la Plata, y corresponde, al sur del ecuador, á la línea que hemos hecho conocer en el hemisferio boreal (lat. 2° — 4°), en los mismos límites de las llanuras del Amazona y del Bajo Orinoco.

Si los llanos del Amazona (tomando esta denominacion en el sentido geognóstico que los hemos designado) se distinguen en general de los *llanos* de Venezuela y de las *pampas* de Buenos Aires por la extension y espesura de los bosques que las cubren, admira tanto mas la continuacion de las sávanas que se encuentran en la parte dirigida del sur al norte. Diríase que el *mar verde* [1] de las llanuras de Buenos

[1] Estas pampas, que el padre Sobreviela ha hecho conocer el primero, tienen tambien el nombre de *Pajonal* (llanura

Aires envia un brazo por los *llanos* del Tucuman, de Manso, del Chaco, de Chiquitos y de los Mojos, á las pampas del Sacramento [1], á las sávanas del Napo, del Guaviare, del Meta y del Apure. Este brazo atraviesa, entre los 7° y 3° de latitud meridional, el *llano de los bosques* del Amazona, y la ausencia de árboles sobre una extension tan grande de terreno (la preponderancia que han adquirido de pequeñas plantas monocotyledones) es un fenómeno de la geografía de las plantas, que depende quizá de la accion de antiguas corrientes pelágicas ó de otras revoluciones parciales de nuestro planeta.

Llanura del rio de la plata y de patagonia, desde la ladera sudoeste del grupo de las montañas del Brasil hasta el estrecho de Magallanes,

que produce paja) entre el rio Paro, afluente del Ucayali y las riberas del Huallaga.

[1] Nombro estas llanuras ó campos por el órden que siguen del sur al norte desde 3° de latitud austral á los 9° de latitud boreal. Llámanse llanos *de Manso* (lat. austr. 22° — 25° 1/2) las sábanas entre el Rio Vermejo y el Pilcoayo, segun el nombre de un español que ha hecho en estas regiones los primeros ensayos de cultivo. (*Brackenridge*, tom. II, pág. 18.)

y desde 20° hasta 53° de latitud. Estas llanuras corresponden á las del Misísipi y del Canada en el hemisferio boreal. Si una de sus extremidades se aproxima menos á las regiones polares, la otra entra mucho mas en la region de las palmas. La parte de esta vasta llanura que se extiende desde la costa oriental hácia el rio Paraguay (es decir, la capitanía del Rio Grande, al oeste de la isla Santa Catalina, la provincia Cisplatina y el Paraguay, propiamente dicho, entre el Parana y el rio Paraguay), no ofrece una superficie tan perfectamente igual ó llana como la parte situada al oeste y sudeste del Rio de la Plata, y que hace siglos se conoce bajo el nombre de *pampas*, sacado de la lengua peruana ó quichua [1]. Geognósticamente hablando, no forman estas dos regiones del este y del oeste sino un solo llano, limitado al oriente por la Serra de Villarica ó do Espinhaço, que se pierde en la capitanía de San Paolo hácia el

[1] *Hatumpampa* significa en esta lengua una grande llanura. La voz *pampa* se encuentra tambien en *Riobamba* y *Guallabamba*; porque los Españoles mudan, para hacer mas agradables al oido los nombres geográficos, la *p* en *b*.

paralelo de 24°; al nordeste, por los montecillos [1] que la Serra da Canastra y los Campos Parecis envian hácia la provincia del Paraguay; al oeste, por los Andes del Alto Perú y del Chile, y al noroeste, por la punta de particion de las aguas, que se prolonga del contrafuerte de Santa Cruz de la Sierra, por medio de los llanos de

1 Al sur de la villa de Cuyaba, ó mas bien al sur de rio Mboteti (Emboteten ó Mondego) se prolonga hácia el sur un pais montuoso conocido bajo el pomposo nombre de Cordilleras de Amambay, de San José y de Maracaju. Segun la bellacarta manuscrita del antiguo vircinato del Rio de la Plata por don Miguel de Lastaria en 1804, cuya comunicacion debo al obsequioso interes de M. Malte-Brun, toda la parte septentrional del Paraguay, entre la mision de Curuguati (latitud 24° ½) y los rios de Mboteti y Monice (Yaguari) está llena de colinas. Los geógrafos figuran igualmente una cadena de montañas entre los 28° 34° ½ de latitud en la provincia Cisplatina del Brasil, cadena que, segun ellos, separa los vertientes del Uraguay de los de la costa oriental. Pero estas pretendidas cordilleras no tienen probablemente mas que 200 toesas de elevacion. Comparando las cartas de d'Anville, Varela, Dobrizhoffer y de Azara, se ve que los progresos de la geografía han hecho desaparecer poco á poco las montañas en aquellos parages.

Chiquitos, hácia las Serras de Albuquerque (lat. 19° 20′) y de San Fernando. La parte de este llano, que se encuentra al oeste del rio Paraguay, contiene 70,000 leguas cuadradas, y está enteramente cubierta de gramíneas, al paso que bosques espesos se extienden de la orilla oriental del Paraguay hácia el Parana y el orígen del Uruguay. Esta superficie de *pampas* ó *llanos* de Manso, del Tucuman, de Buenos Aires y de la Patagonia oriental excede por consiguiente cuatro veces la superficie de la Francia entera. Los Andes del Chile disminuyen las *pampas* por los dos contrafuertes de Salta y de Córdova. Este último promontorio, cuya extension conocemos con mucha precision por las observaciones astronómicas de los S^res^ Espinosa y Bauza, forma un promontorio de

[1] Estos oficiales de la marina española habian dejado la expedicion de Malaspina en Lima para juntarse de nuevo con ella en Buenos Aires. Han determinado la lat. y long. de Mendoza (lat. 32° 52′, long. 71° 23′) y San Luis de la Punta (lat. 33° 18′, long. 68° 4′). *Memorias de los navegantes*, tom. I, *Apéndice*, pág. 181. Segun estas diposiciones, se halla, para la ciudad de Córdova, lat. 31°, 22′ long. 66° 17′,

tal modo avanzado, que solo queda (latitud 31° —32°) una llanura de 45 leguas de ancho entre la extremidad oriental de la Sierra de Córdova y la márgen derecha del rio Paraguay, dirigida en forma de un meridiano, desde la villa de Nueva Coimbra hasta el Rosario, mas abajo de Santa Fe. Mucho mas allá de las fronteras meridionales del antiguo vireinato de Buenos Aires, entre el Rio Colorado y el Rio Negro (lat. 38° — 39°), varios grupos de montañas parecen elevarse en forma de islotes en medio de la llanura muriatífera. Una tribu de Indios del sur (Tehuelhet) tiene allí, hace mucho tiempo, el nombre característico de *hombres de monta-*

admitiendo con el Sr Bauza, segun la *Carta del Océano meridional, comprehendido entre el cabo de Hornos y el de Buena Esperanza* (Madrid, 1804), la villa de Córdova de 1° 47′ al este de San Luis de la Punta. La Cruz y Arrowsmith habian supuesto esta distancia de 3° 20′ y 3° 4′. Tambien el Sr Bauza, que ha visitado estas regiones, admite la diferencia de longitud de Córdova y Santa Fe de 3°, mientras que Arrowsmith la hace de 2° 36′. Entre el Tucuman, la Asuncion y Santa Fe, las observaciones astronómicas faltan enteramente.

ñas (*Callilehet*) ó *serranos*. Desde el paralelo de la embocadura del Rio Negro hasta el del Cabo Blanco (lat. 41°-47°), algunas montañas, diseminadas en la costa patagónica oriental, anuncian desigualdades mas considerables en el interior. Sin embargo toda la parte del estrecho de Magallanes, desde el Cabo de las Vírgenes hasta el Cabo Negro, sobre mas de 30 leguas de anchura, está rodeada de sávanas ó pampas, y los Andes de la Patagonia occidental no empiezan á elevarse sino cerca del Cabo Negro, y ejercen una gran influencia sobre la direccion de la parte del estrecho que es mas inmediata al Mar del sur y dirigida del S. E. al N. O.

Si hemos dado á las llanuras ó hoyas de la América meridional los nombres de los rios que corren en sus surcos longitudinales, no hemos querido por esta razon compararlas á simples valles. En las llanuras del Bajo Orinoco y del Amazona, todas las líneas de mayor declive llegan sin da á un recipiente principal, y los afluente s de los afluentes, es decir, las *hoyas de órdenes diferentes*, penetran en el grupo de las mismas

montañas. La parte superior ó los altos valles de los afluentes son considerados en este *cuadro geológico*, como pertenecientes á la region montuosa del pais y como situados fuera de las llanuras del Bajo Orinoco y del Amazona. Las vistas del geólogo no son idénticas con las del hidrógrafo. En la llanura que hemos llamado del Rio de la Plata y de la Patagonia, las aguas que siguen las líneas de mayores declives tienen muchas salidas. La misma llanura encierra muchos valles de rios; y examinando de cerca la superficie poliédrica de las pampas, y la porcion de sus aguas que no va al mar, semejante á las aguas de los *llanos* del Asia [1], se concibe que estas llanuras estan divididas por pequeñas crestas ó líneas de cumbres y que tienen *declives alternativos* [2], inclinados en sentidos opuestos respecto al horizonte. Para hacer sentir mejor esta diferencia entre los tanteos geológicos ó hidrográficos, y para probar que, en los pri-

[1] Los geográfos alemanes designan con el nombre de *rios de llanos* (*steppenflusse*) todo sistema de aguas corrientes que tienen su *maximum* de depresion en un lago interior.

[2] *Diario de la Escuela Politécnica.*

meros, haciendo abstraccion del curso de las aguas que van á parar á un solo recipiente, se eleva uno á un punto de vista mucho mas general, recordaré de nuevo la llanura *hidrográfica* del Orinoco. Este inmenso rio nace sobre el vertiente meridional de la Sierra Parima; su ribera oriental, desde el Casiquiare hasta la embocadura del Atabapo, esta guarnecida de llanuras, y corre en una hondonada, á la que, *geológicamente* hablando, segun la gran division de la superficie de la América del sur en tres llanuras, hemos dado el nombre de llanura del Rio Negro y del Amazona. Las bajas regiones que son limitadas por los declives meridionales y septentrionales de las montañas de la Parima y del Brasil, y que el geólogo debe designar con un solo nombre, encierran, segun el lenguage igualmente preciso del hidrógrafo, dos llanuras de rios, las del Alto Orinoco y Amazona, separados por una cresta (efecto de los *declives alternativos*) que se dirige del istmo de Javita hácia la Esmeralda. Resulta de estas consideraciones, que una *llanura geológica* (*sit venia verbo*) puede tener muchos re-

cipientes y muchos emisarios, y que dividida por pequeñas líneas de cumbres casi imperceptibles á la vista, puede encerrar á un tiempo aguas que van al mar por diferentes surcos independientes unos de otros, y *sistemas de rios interiores* que van á parar á lagos mas ó menos cargados de materias salinas. Una hoya de rio ú *hoya hidrágrafica* no tiene mas que un solo recipiente y un solo emisario : si por una division, da una parte de sus aguas á otra hoya hidrográfica, es porque la madre del rio ó el recipiente principal se aproxima de tal modo á uno de los bordes de la llanura ó de la punta de division que esta cresta la cruza en parte.

La distribucion de las desigualdades de la superficie del globo no presenta límites fuertemente declarados entre los paises montuosos y las bajas regiones ó llanuras geológicas. Aun en el mismo sitio en donde las cadenas de montañas se elevan como diques peñascosos colocados sobre una grieta, los contrafuertes mas ó menos anchos parecen indicar un levantamiento lateral. Sin embargo de reconocer la dificultad de bien circunscribir los grupos de montañas

y lasllanuras ú hondonadas contínuas, he intentado calcular sus superficies, segun los datos que contienen las hojas precedentes.

AMÉRICA MERIDIONAL.

I. *Parte montuosa.*

Andes	58,900 l. c. m.
Cadena del litoral de Venezuela	1,900
Sierra Nevada de Mérida	200
Grupo de la Parima	25,800
Sistema de las montañas del Brasil	27,600
	114,400

II. *Llanuras.*

Llanos del bajo Orinoco, Meta y Guaviare	29,000
Llanuras del Amazona	260,400
Pampas del rio de la Plata y de la Patagonia	135,200
Llanura entre la cadena oriental de los Andes de Cundinamarca y la del Choco	12,300
Llanuras del litoral, al oeste de los Andes	20,000
	456,900 l. c. m.

La superficie de toda la América meridional es de 571,300 leguas cuadradas (de 20 al grado), y la proporcion entre la extension del pais montuoso y la region de las llanuras es como 1 : 4. Esta última region, al este de los Andes, tiene mas de 424,600 leguas cuadradas, cuya mitad son sávanas, es decir, prados cubiertos de gramíneas.

SECCION II.

Reparticion general de los terrenos. Direccion é inclinacion de las capas. Altura relativa de las formaciones sobre el nivel del Océano.

En la seccion precedente hemos examinado las desigualdades de la superficie del suelo, es decir, la construccion general de las montañas y la forma de las llanuras que estas montañas diversamente agrupadas dejan entre sí. Los agrupamientos son ya *longitudinales*, por bandas estrechas ó cadenas parecidas á vetas que conservan su *direccion* á grandes distancias (Andes, montañas del litoral de Venezuela, Serra do Mar del Brasil, y Alleganis de los Estados Unidos), ó ya por *masas* de formas irregulares, en las que levantamientos parecen haber

tenido lugar sobre un laberinto de grietas ó un monton de vetas (Sierra Parima, Serra das Vertentes). Estos modos de formacion ligados á una hipótesis de geognosía [1], que tiene la ventaja de estar fundada en hechos observados en los tiempos históricos, caracterizan de una manera decidida las *cadenas* y los *grupos* de montañas. Por otra parte, las consideraciones sobre el relieve de un pais son independientes de las que hacen conocer la naturaleza de los terrenos, la heterogeneidad de las materias, y la superposicion de las rocas, la direccion é inclinacion de las capas. Estas últimas serán expuestas en la segunda y tercera seccion de esta memoria. Con respecto al relieve y encadenamiento de las desigualdades del suelo, la mitad del globo lunar está hoy dia casi mejor conocido que la mitad del globo terrestre, y la *geología de las*

[1] Véanse las importantes y nuevas observaciones sobre el orígen de las cadenas de montañas, que se encuentran expuestas en una obra digna de fijar la atencion de los geólogos : *Resultate der neusten geogn. Forschungen des Herrn Leopold von Buch , zusammongestellt und übersezt von* K. C. *von Leonhard*, p. 307, 338, 438, 470, 475, 506.

formaciones, inaccesible para siempre á la astronomía física, si no se abandona á desvíos peligrosos, adelanta muy lentamente aun en los paises mas inmediatos á la Europa.

Echando una mirada general sobre la constitucion geológica de una cadena de montañas, pueden distinguirse *cinco elementos de direccion*, confundidos demasiado frecuentemente en las obras de geognosía y de geografía física. Estos elementos son :

α) El eje longitudinal de la cadena entera;

β) La línea que divide las aguas (divortia aquarum) ;

γ) La línea de cumbres pasando pos los *maxima* de altura ;

δ) La línea que separa en seccion horizontal dos formaciones contiguas ;

ε) La línea que sigue las fisuras de estratificacion. Esta distincion es tanto mas necesaria, cuanto que verisímilmente no existe sobre el globo cadena alguna que ofrezca un paralelismo perfecto de todas estas *líneas de direccion*. En los Pirineos, por ejemplo, α, β, γ no coinciden; pero δ γ ε (es decir, las diferentes bandas de

formacion que se manifiestan sucesivamente y la direccion de los estrates) son sensiblemente paralelas á a, ó en la direccion de la cadena entera [1]. En las partes mas lejanas del globo, se encuentra tan á menudo un paralelismo perfecto entre α y ε, que puede creerse que las causas que han determinado la direccion del eje (el ángulo bajo el cual este eje corta el meridiano) estan bastante generalmente ligadas á las que han determinado la direccion é inclinacion de las capas. Esta direccion de las capas ella misma es independiente de la de las bandas de formacion ó de sus límites visibles en la superficie del suelo: las líneas δ y ε se cruzan algunas veces, aun cuando una de ellas coincida con a ó con la direccion del eje longitudinal de la cadena entera. El relieve de un pais en un mapa no puede

[1] En los Pirineos, la direccion del eje longitudinal, y la de las formaciones que se manifiestan sucesivamente en la superficie del suelo, como por largas fajas, son N. 68°-73° O. Pero como la línea de los *maxima* de cumbres no está en paralelo con el eje, resulta, segun las excelentes observaciones de MM. Palassou, Ramond y Charpentier, que esta línea debe necesariamente pasar por formaciones muy diferentes.

exprimirse con precision, ni evitarse los juicios mas erróneos sobre la posicion y superposicion de los terrenos, si no se ha comprehendido muy claramente las relaciones de las *líneas de direccion* que acabamos de recordar.

En la parte de la América meridional, que hace el objeto principal de esta memoria, y que está limitada al sur por el rio Amazona, como al oeste por el meridiano de las montañas nevadas (Sierra Nevada) de Mérida, las diferentes bandas ó zonas de formacion (δ) se hallan sensiblemente paralelas en los ejes longitudinales (α) de las cadenas de montañas y de las llanuras interpuestas. Puede decirse en general que la *zona granítica* (reuniendo bajo esta denominacion las rocas de granito, gneis y micaesquita) sigue la direccion de la cordillera del litoral de Venezuela, y que pertenece exclusivamente á esta cordillera y al grupo de las montañas de la Parima, pues que no penetra, en la llanura del Bajo Orinoco, los terrenos secundarios y terciarios. Resulta de esto que las mismas formaciones no constituyen la region de las llanuras y la de las montañas.

Si fuera permitido juzgar de la estructura de toda la *Sierra Parima*, segun la parte considerable que he examinado sobre 6° de longitud y 4° de latitud, deberia creerse enteramente compuesta de granitogneis : he visto en ella algunas capas de grónstein y de esquita anfibólica, pero no micaesquita, ni thonschiefer, ni bancos de calcáreo granado, aunque muchos fenómenos hacen muy probable la presencia de la primera de estas rocas al este de Maipures y en la cadena de Pacaraina. La constitucion geológica del grupo de la Parima es por consiguiente mas simple todavía que la del grupo brasileño, en el que los granitos, gneis y micaesquitas estan cubiertos de thonschiefer, de cuarzo cloritoso (itacolumite), de grauwacke y de calcáreo de transicion; pero los dos grupos, como ya lo hemos recordado mas arriba, tienen de comun entre sí la ausencia de un verdadero sistema de rocas secundarias, y en uno y otro no se encuentran mas que algunos fragmentos de asperon ó conglomerates.

En la *cordillera del litoral de Venezuela*, las formaciones graníticas son aun las que do-

minan; pero faltan hácia el este, sobre todo en la cadena meridional, en donde se nota (en las misiones de Caripe y al rededor del golfo de Cariaco) un grande amontonamiento de rocas calcáreas, secundarias y terciarias. Partiendo del punto en que la cordillera del litoral se junta á los Andes de la Nueva Granada (long. 71° $\frac{1}{2}$), se hallan luego las montañas graníticas de Aroa y de San Felipe, entre los rios de Yaracui y Tucuyo [1]. Estas formaciones graníticas se extienden al este de los dos lados de la llanura de los *valles de Aragua*, en la cadena septentrional, hasta el cabo Codera; y en la meridional, hasta las montañas (*altas sávanas*) del Ocumare. Despues de la notable interrupcion que prueba la cordillera del litoral en la provincia de Barcelona, las rocas graníticas vuelven á manifestarse en la isla de la Margarita y en el istmo de Araya, y continuan quizá hasta las *Bocas del Drago;* pero al este del meridiano

[1] Notas manuscritas del general Cortés: mis propias observaciones no comienzan sino en el meridiano de Puertocabello (long. 70° 37′), y terminan en el del cerro de Meapire (long. 65° 51′) junto á Cariaco.

del cabo Codera, no hay sino el grupo septentrional que sea granítico (de esquita micácea); el meridional (Morro de Nueva Barcelona, archipiélago de las islas Caracas, cerro del Bergantin, cercanías de Cumanacoa, de Cocollar y Caripe) está enteramente compuesto de caliza secundaria y de asperon.

Si, en el *terreno granítico*, que es aquí una *formacion muy complexa*, se quiere distinguir mineralógicamente entre las rocas de granito, del gneis y micaesquita, es preciso tener presente, segun mis observaciones locales, que el granito grueso, que no pasa al gneis, es muy raro en aquellas regiones. A las montañas, que hácia el norte adornan la llanura del lago de Valencia, pertenece particularmente esta calidad; pues que las islas de este lago, en las montañas que avecinan la villa de Cura, y en todo el grupo septentrional, entre el meridiano de la Victoria y cabo Cordera, domina el gneis, alternando unas veces (Silla de Caracas) con el granito, ó pasando (entre el Gangue y la villa de Cura, en la montaña de Chacao) al micaesquita, que es la roca mas

frecuente en la península de Araya y en el grupo del Macanao que forma la parte occidental de la isla de la Margarita. El micaesquita de la península de Araya pierde poco á poco, al oeste de Maquinares (cerro de Chuparuparu), su brillo semimetálico; se carga de carbono y se hace una esquita arcillosa ó grodosa, y aun una ampélita. Las capas de caliza granuda son las mas comunes en la cordillera ó cadena primimitiva septentrional; y, lo que es mas notable todavía, es que ellas se encuentran en el gneis y no en el micaesquita.

Al terreno granítico ó mas bien al gneis micaesquita de la cadena meridional está pegado un *terreno de transicion*, compuesto de grunstein, de serpentina anfibólica, de caliza micácea y de esquita verde y carburada. La orilla mas meridional de este terreno está formada de *rocas volcánicas*. Entre Parapara, Ortiz y el cerro de Flores (lat. 9° 28′— 9° 34′; long. 70° 2′—70° 15) varios fonolites y amigdaloides, que contienen pirógenes, han quebrado las capas del terreno de transicion. Estas erupciones volcánicas se encuentran colocadas en la extension

de los *llanos*, de este vasto mar interior que ha llenado en otro tiempo todo el espacio entre las cordilleras de Venezuela y de la Parima. Recordarémos con este motivo que, segun las observaciones del mayor Long y del doctor James, formaciones trapeanas (dolerites y amigdaloides globulosos con pirógenes) adornan tambien las llanuras del Misisipi hácia el oeste, en la ladera de las Montañas Peñascosas [1]. Las antiguas rocas pirogenicas que he hallado cerca de Parapara, en donde se elevan como montecillos con cimas redondas, son tanto mas notables, cuanto que hasta aquí no se han descubierto ningunas otras semejantes en toda la parte oriental de la América del Sur. El lazo íntimo que se observa en este terreno de Parapara, entre el grunstein y las serpentinas anfibólicas y amigdaloides, encierran cristales de pirógenes; la forma de los Morros de San Juan, que se elevan como cilindros sobre la meseta, y la textura granuda de su calcárea rodeada de rocas trapeanas,

[1] Manantial del *Canadran River*, en el Rio Colorado de Natchitoche. Véase *Long, Exped.*, tomo II, pág. 91, 402.

son objetos dignos de la atencion del geólogo que ha estudiado, en el Tirol meridional y en Escocia, los efectos producidos por el contacto de los porfirios pirogénicos [1].

El *terreno calcáreo* de la cordillera del litoral domina sobre todo, como ya lo hemos recordado, al este del cabo Unare, en la cadena meridional, y se extiende hasta el golfo de Paria, frente la isla de la Trinidad, donde se encuentran los gipsos de Guire, que contienen el azufre. Me han asegurado igualmente en que la cadena septentrional, en la *montaña de Paria* y cerca de Carupano, se encuentran formaciones calcáreas secundarias, y que estas formaciones solo empiezan á mostrarse al este de la cresta del peñasco (cerro de Meapire) que reune el grupo calcáreo del Guacharo al grupo de mi-

[1] Leopold de Buch, Cuadro geológico del Tirol, p. 17. Acabo de saber por cartas muy recientes de M. Boussingault que estos singulares Morros de San Juan, ofreciendo un calcáreo con granos cristalinos y manantiales termales, son huecos y contienen inmensas grutas llenas de estalactitas, las cuales parecen haber sido habitadas en otro tiempo por los indígenas.

caesquita de la península de Araya; pero no he tenido ocasion de averiguar la exactitud de esta observacion. El terreno calcáreo de la cadena meridional está compuesto de dos formaciones que parecen muy distintas del calcáreo de Cumanacoa y del de Caripe. Cuando estaba yo sobre los lugares, me ha parecido que el primero tenia analogía con el zechstein ó calcáreo alpino, y el segundo con el calcáreo jurásico. He creido tambien que el gipso granudo de Guire podia ser el que, en Europa, pertenece al zechstein, ó que se halla colocado entre el zechstein y el asperon abigarrado. Capas de asperon cuarzoso, alternando con arcillas esquitosas, cubren el calcáreo de Cumanacoa (cerro del Imposible, Turimiquiri, cuerda de San Agustin) así como cubren el calcáreo jurásico en la provincia de Barcelona (Aguas Calientes). Segun su posicion, estos asperones podrian mirarse como pertenecientes á la formacion del asperon verde ó asperon secundario de lignites bajo la creta: pero si es cierto (como he creido observarlo) que, en la falda del Cocollar, el asperon forma capas en el calcáreo alpino, antes de

serle superpuesto, es difícil creer que las dos formaciones arenáceas del Imposible y de Aguas Calientes constituyan un mismo terreno. La arcilla muriatífera (con petróleo y gipso laminoso) cubre la parte occidental de la península de Araya, enfrente de la ciudad de Cumaná, como el centro de la isla de la Margarita. Esta arcilla parece inmediatamente pegada al micaesquita y cubierta de la brecha calcárea de terreno terciario. No decidiré si la formacion de Araya, rica en partículas de muriate de sosa esparcidas, pertenece á la formacion del asperon Imposible que, por su posicion, podria compararse al asperon abigarrado (*red marl*) de Europa.

Fragmentos de *terreno terciario* cercan infaliblemente el castillo y ciudad de Cumaná (castillo de San Antonio) como se muestran tambien en la extremidad sudoeste de la península de Araya (cerro de la Vela y del Barigon); en la cresta del cerro de Meapire, cerca de Cariaco; en el Cabo Blanco, al oeste de la Guayra, y en el litoral de Puertocabello. Estos fragmentos vuelven á encontrarse por consiguiente al

pié de los dos vertientes de la cadena septentrional de la cordillera de Venezuela. El terreno terciario está compuesto de capas alternantes de aglomerates calcáreos de calcáreo compacto, y margas ó arcillas que contienen selenita y gipso laminoso. Todo este sistema de capas muy nuevas no me ha parecido constituir sino una formacion que se vuelve á encontrar en el cerrode la Popa, cerca de Cartagena de Indias, como en las islas de la Guadalupe y de la Martinica.

Tal es la distribucion geológica de los terrenos en la parte montuosa de Venezuela, sea en el grupo de la Parima, ó sea en la cordillera del litoral. Nos queda que caracterizar las formaciones de los *llanos* (ó llanura del Bajo Orinoco y del Apure); pero no es fácil determinar el órden de su superposicion, porque esta region falta enteramente, sea de barrancos ó madres de torrentes, ó sea de pozos muy profundos hechos por los hombres. Las formaciones de los *llanos* son: 1° un asperon ó conglomerate con fragmentos redondos de cuarzo, de lidiana y de kieselschiefer reunidos por un cimento arcillo-ferruginoso, sumamente pegajoso, moreno

aceitunado, y algunas veces rojo muy vivo; 2° un calcáreo compacto (entre Timao y Calabozo) que, por su pulida rotura y su aspecto litográfico, se semeja al calcáreo del Jura; 3° capas alternantes de marga y gipso laminoso (Mesa de San Diego, Ortiz, Cachipo). Estas tres formaciones me han parecido sucederse de abajo hácia arriba, segun el órden que acabo de describir, apoyándose el asperon en posicion cóncava hácia el nòrte, sobre las esquitas de transicion de Malpaso; y al sur, sobre los granitogneis de la Parima. Como el gipso cubre inmediatemente el asperon de Calabozo y que me pareció, estando sobre los lugares, idéntico con nuestro terreno de asperon rojo ó ullar, estoy incierto acerca de la edad de su formacion. Las rocas secundarias de los *llanos* de Cumaná, Barcelona y Caracas ocupan un espacio de mas 5,000 leguas cuadradas. Su continuaciones tanto mas notable cuanto que parecen faltar, á lo menos al este del meridiano de Puertocabello (70° 37′), en toda la llanura del Amazona, si es que no estan allí cubiertas de arenas graníticas. Las causas que han favorecido el amontonamiento de las

materias calcáreas en la region oriental del litoral y en los *llanos* de Venezuela (de 10° $\frac{1}{2}$ á 8° norte) no deben haber obrado mas cerca del ecuador, en el grupo de montañas de la Parima y en las llanuras del Rio Negro y Amazona (de latitud 8° norte á 1° sur). Sin embargo estas últimas llanuras ofrecen tambien algunos bancos de rocas fragmentarias, tanto el sudoeste de San Fernando de Atabapo, como hácia el sudeste, en el curso inferior del Rio Negro y Rio Branco. En medio de las llanuras de Jaen de Bracamoros, he visto un asperon que alterna á la vez con bancos de arena y acumulaciones de guijarros de porfirio y lidiana [1]. MM. de Spix y Martius [2]. aseguran que las riberas del Rio Negro, al sur del ecuador, estan compuestas de asperon abigarrado, las del Rio Branco, Jupura y Apoporis de cuadersandstein, y las del Amazona, en muchos puntos, de asperon ferruginoso [3]. Queda que examinar si, en Ve-

[1] *Ensayo geológico p.* 231.

[2] *Veber die Physiognomie des Pflanzenreichs in Brasilien.*

[3] *Braunes eisenschussiges Saadstein-Conglomerat.* (Iron-

nezuela, como lo creo hoy, las formaciones calcáreas y gipsosas que cubren la parte oriental de la cordillera del litoral, difieren enteramente de las de los *llanos*, y á que terreno pertenece aquella muralla peñascosa que [1], bajo el nom-

sand de los geólogos ingleses, entre calcáreo jurásico y el asperon verde). Sobre las rocas de cuadersandstein, entre le Apoporis y el Japura, los S^res^ Spix y Martins han encontrado estas mismas esculturas que hemos hecho conocer, desde el Esquibo hasta las llanuras del Casiquiare, y que parecen probar las emigraciones de una nacion mas adelantada que los indígenas que actualmente habitan estas comarcas.

[1] ¿Es este muro un resultado ó continuacion de rocas de dolomia, ó bien un dique de cuadersandstein, como la *muralla del Diablo* al pié del Harz? Es bastante comun hallar en las orillas de los grandes llanos, es decir, en la costa de los antiguos mares interiores, sea bandas calcáreas (bancos de corales), sea fajas de asperon (efectos de la resaca de las olas) ó bien erupciones volcánicas. La cadena que aproxima los *llanos* de Venezuela, nos ofrece ejemplos de estos últimos junto á Parapara, lo mismo que el Harudje (*Mons Ater, Plinio*) en la orilla septentrional del desierto africano (el Sahara). Varias colinas de asperon que se elevan como torres, murallas y castillos fortificados, y que ofrecen mu-

bre de *Galera* guarnece las sávanas de Calabozo, hácia el norte. La hoya de las mismas sávanas es el fondo de un mar desprovisto de islas: pues solo al sur del Apure, entre este rio y el Meta, bastante cerca de la ladera occidental de la Sierra Parima, se elevan algunas colinas, como el monte de Parure, la Galera de Sinaruco y los cerritos de San Vicente. A excepcion de los pedazos de terreno terciario que hemos indicado mas arriba, no se nota, desde el ecuador hasta el paralelo de 10° norte (entre el meridiano de la Sierra Nevada de Mérida y las costas de la Guayana), sino una ausencia, á lo menos una escasez de petrificaciones, que sorprehende á los geólogos recientemente llegados de Europa.

Los *maxima* de cumbres, á que se elevan las diferentes formaciones, disminuyen, en los paises que describimos, bastante regularmente con *edad relativa*. Estos *maxima* son, por el *granitogneis* (pico de Duida en el grupo de la Parima, Silla de Caracas en la cadena

cha analogía con el *cuadersandstein*, limitan al sudoeste del Arkansas el desierto americano.

del litoral) de 1,300 á 1,350 toesas; por el calcáreo de Cumanacoa (cima ó cucurucho del Turimiquiri), 1,050 toesas; por el calcáreo de Caripe (montañas que ciñen la mesa del Guardian de San Agustin), 750 toesas; por el asperon que alterna con el calcáreo de Cumanacoa (Cuchilla de Guanaguana), 550 toesas; por el terreno terciario (Punta Araya), 200 toesas. Parecéme inútil hacer notar aquí que estas relaciones entre la edad de las formaciones, y la altura que alcanzan, varian mucho en otras regiones del globo en donde frecuentemente las rocas secundarias se elevan sobre las rocas primitivas. El estudio de las alturas absolutas de las rocas ofrece menos interes, desde que la mayor parte de los geólogos han abandonado la hipótesis werneriana de un fluido que ha bajado progresivamente de nivel, á medida que los diferentes terrenos se han precipitado. En la hipótesis que atribuye las desigualdades de la superficie á levantamientos, no se recurre á aquellas *aguas de granito*, *de gneis ó de micaesquita* que se han elevado á diferentes alturas. Los *maxima* de cumbres no dan sino la me-

dida de las fuerzas que han obrado contra la costra oxidada de nuestro planeta. Segun estas mismas vistas, las petrificaciones de conchas pelágicas que M. Bonpland é yo hemos descubierto sobre la cumbre de los Andes peruanos entre Monta y Micuipampa, á 2,000 toesas de altura, en capas fuertemente inclinadas, prueban poco que el antiguo nivel del Océano haya alcanzado este límite.

La extension del pais, cuya constitucion geológica hago conocer, se distingue por la prodigiosa regularidad que se observa en la *dirreccion de los estrates* de que se componen las rocas de edad diferente. He fijado ya muchas veces, en la *Relacion histórica* de mi viage y el *Ensayo sobre la posicion de los terrenos*, la atencion de los lectores sobre una ley geognóstica, que es del pequeño número de las que pueden averiguarse con medidas precisas. Ocupado, desde el año 1792, del paralelismo, ó mas bien del *tojodromismo* de los estrates, examinando la direccion é inclinacion de las capas primitivas y de transicion, desde la costa de Génova, al traves de la cadena de la Bochetta,

las llanuras de la Lombardía, los Alpes del San Gothard, la mesa de la Suabia, las montañas de Bareuth y las llanuras de la Alemania septentrional, quedé sorprehendido, sino de la constancia, á lo menos de la extrema frecuencia de las direcciones *hor.* 5 y 4 de la brújula de Freiberg (direccion del sudoeste al nordeste). Esta observacion, que me parecia poder conducir á descubiertas importantes sobre la estructura general del globo, tenia entónces tanto aliciente para mí, que fué uno de los motivos mas poderosos de mi viage al ecuador. Si reuno mis propias observaciones á las que han sido hechas por un gran número de hábiles geólogos, creo entrever *que no existe en ningun hemisferio, entre las rocas, una uniformidad general y absoluta de direccion, pero que en regiones de una muy considerable extension y algunas veces sobre algunos, millares de leguas cuadradas, se reconece que la direccion, mas raramente la inclinacion, han sido determinadas por un sistema de fuerzas particulares.* Descúbrese á distancias muy largas un paralelismo (*tojodromismo*)

de los estrates, una direccion, cuyo tipo se manifiesta en medio de las perturbaciones parciales, y que en los terrenos primitivos y de transicion queda frecuentemente el mismo. Bastante generalmente, y este hecho habia ya llamado la atencion de Palassou y Saussure, la direccion de los estrates, aun de los que estan muy lejos de las cimas principales, es idéntica con la direccion de las cadenas de montañas, es decir, con su eje longitudinal.

Estudiando, en un sistema de rocas, las relaciones que ofrece la direccion de los estrates, sea con el meridiano, sea con el horizonte del lugar, me he propuesto para cada pais, las cuestiones siguientes: ¿Puede conocerse una conformidad de direccion, un *tojodromismo* de los estrates que abrazan una grande extension, ó son tan frecuentes las perturbaciones, que no se manifiesta ley alguna? ¿Hay una constancia simultánea en la direccion é inclinacion en los estrates dirigidos N. E. S. O.? ¿Estan ellos inclinados al N. O. ó al S. E.? ¿Abrazan las leyes las formaciones de diferentes edades, ó se observan otras relaciones de direccion é inclina-

cion en las rocas primitivas ó secundarias? ¿ Las mismas perturbaciones no estan sujetas á ciertas reglas, de modo que las mudanzas parciales de direccion son lo mas comunmente de 90°, y arrastran tras sí una mudanza total [1] de inclinacion? ¿ Hay paralelismo entre la direccion de los estrates y la de la cadena de montañas mas próxima, ó esta direccion de los estrates tiene relaciones con una cadena principal ó una costa oceánica muy distante? ¿ Cuando se llama *sistema lojodrómico* de rocas á la reunion de aquellas, cuyos estrates tienen la misma direc-

[1] Hago alusion á los casos en que, en una cadena de montañas de gneismicaesquita, la direccion general de los estratrates es *hor.* 4 (del S. O. al N. E.), con inclinacion al N. O., y en donde los desvíos son generalmente *hor.* (del S. E. al N. O.) La inclinacion observada en esta *direccion inversa* no será, como podria serlo, hácia el N. E., pero sí hácia el S. O. Hay pues *mudanza total* de inclinacion del norte al sur, ó mas bien del N. O. al S. O. Esta regularidad en los modos de desvíos, que frecuentemente me ha ocupado recorriendo los Andes, ha fijado recientemente la atencion de M. Steininger (*Erloschene Vulkane*, p. 3), y de M. Reboul (*Journ. de física*, 1822, *diciembre*, p. 425), sobre la orilla del Rhin y en los Pirineos.

cion, y cuando en un vasto pais muchos de estos *sistemas isojodrómicos* se tocan, son siempre repentinas las mudanzas de direccion, ó bien hay en el límite de los sistemas contiguos, pasos ó mudanzas progresivas? Un mismo terreno no presenta al viagero la ocasion de responder á un tan gran número de cuestiones importantes; pero la geognosía positiva no puede hacer progresos, sino cuando no pierde jamas de vista la totalidad de los elementos de que depende el conocimiento de la estructura del globo.

Venezuela es uno de los paises en que el paralelismo de los estrates de granitogneis, de mica-esquita y de thonschiefer es de los mas pronunciados. La direccion general de estos estrates es N. 50° E., y la inclinacion general de 60° á 70° al noroeste. Así es como yo los he encontrado y reconocido en mas de cien leguas de largo, en el seno de la cadena del litoral de Venezuela; en los granitos estratificados de las Trincheras, cerca de Puertocabello; en los gneis de las islas del lago de Valencia, y en las inmediaciones de la villa de Cura; en las esquitas y grunstein de transicion, al norte de Parapara; en

el camino de la Guayra á la ciudad de Caracas y en toda la Sierra de Avila; en el cabo Codera, y en los micaesquitas y thonschiefer de la península de Araya. Esta misma direccion del N. E. al S. O. y esta inclinacion al N. O. se observan todavía, aunque de una manera menos pronunciada, en las calcáreas de Cumanacoa, en Cuchivano y entre Guanaguana y Caripe. Las excepciones de la ley general son sumamente raras en los granitogneis de la cordillera del litoral, y aun puede añadirse que la *direccion inversa* (del S. E. al N. O.) lleva tras sí frecuentemente la inclinacion hácia el S. O.

Como el grupo de la Sierra Parima, en la parte que yo he recorrido, contiene mucho mas granito [1] que gneis y otras rocas distintamente estratificadas, no ha podido observarse la direccion de las capas en este grupo, sino en muy pocos puntos; pero aun en esta misma region me ha asombrado muchas veces la constancia del fenómeno de *lojodromismo*. Las esquitas anfi-

[1] No hay mas que el granito del Baraguan que sea á un mismo tiempo estratificado y atravesado de vetas de granito; la direccion de las camas es N. 20° O.

bólicas de la Angostura se dirigen N. 45° E., como los gneis de Guapasoso que forman la madre del Atabapo, y como los micaesquitas de la península de Araya, aun cuando hay 160 leguas de distancia entre los límites de estas rocas.

La direccion de los estrates, cuya prodigiosa uniformidad acabamos de indicar, no está enteramente paralela con los ejes longitudinales de las dos cadenas del litoral y de la Parima. Los estrates cortan generalmente la primera de estas cadenas, bajo un ángulo de 35°, y su inclinacion hácia el noroeste es una de las causas mas poderosas de la aridez que reina en la cuesta meridional [1] de las montañas costeras. ¿ Puede admitirse que la direccion de la cordillera oriental de la Nueva Granada que, desde Santa Fe de Bogata hasta mas allá de la Sierra Nevada de Mérida, está casi N. 45° E., y cuya cadena del litoral no es sino una continuacion, haya influido sobre la direccion *hor.* 3-4 de los estrates en Venezuela ? Esta

1 Esta cuesta meridional es sin embargo menos rápida que la septentrional.

última region ofrece un *lojodromismo* bien notable con los estrates de micaesquita, de grauwacke y de calcárea ortoceratites de los Alleganis y de la inmensa extension del pais (lat. 56°-68°) que ha sido ultimamente visitado por el capitan Franklin. ¿La direccion N. E.-S .O. domina en todas estas partes de la América septentrional, como en Europa, en el Fichtelgebirge de Franconia, en el Taunus, en el Westerwald y Eifel, en los Ardenes, en los Vosges, en el Cotentin, en Escocia, y en la Tarentasia á la extremidad sudoeste de los Alpes? Si los estrates de las rocas no siguen exactamente, en Venezuela, la direccion de la cordillera mas próxima (que es la del litoral), el paralelismo entre el eje de una cadena y los estrates de las formaciones que la componen se manifiestan mucho [1] mas en el grupo del Brasil.

[1] Segun las notas manuscritas de M. de Eschwege, y su *Geogn. Gemalde von Brasillen*, pág. 6, los estrates de las rocas primitivas é intermediarias del Brasil se dirigen muy regularmente, como la cordillera de Villarica (Serra do Espinhaço) *hor.* 1, 4, ú *hor.* 2 de la brújula de Freiberg (N. 28° E.). La inclinacion de los estrates está generalmente hácia el E. S. E.

SECCION III.

Naturaleza de las rocas. — Edad relativa, y superposicion de las formaciones. — Terreno primitivo de transicion, secundario, terciario y volcánico.

La seccion precedente nos ha hecho conocer los límites geográficos de las formaciones, la extension y direccion de las zonas de granitogneis, de gneismicaesquita, de thonschiefer, de asperones y calizas intermediarias, que salen sucesivamente á *luz*. Quédanos ahora que indicar sucintamente la naturaleza y la edad relativa de estas formaciones; y para no confundir los *hechos* con las *opiniones* geognósticas, voy á describir estas formaciones sin dividirlas, segun el método generalmente seguido, en cinco grupos de rocas, primitiva, de transicion, secundaria, terciaria, y volcánica. He sido bastante dichoso en poder descubrir los tipos de cada grupo en una region en que, antes de mi viage, no se habia nombrado roca alguna. Las antiguas clasificaciones presentan el grave inconveniente

de obligar á los geólogos á establecer demarcaciones cortantes precisamente en donde queda duda, sino sobre la localidad, situacion ó superposicion inmediata, á lo menos sobre el número de las formaciones que no se hallan descubiertas. ¿ Como pues pronunciar en muchas circunstancias sobre la analogía que pueden ofrecer, sea un calcáreo muy pobre en petrificaciones con los calcáreos intermediarios y el zechstein, sea un asperon superpuesto á una roca primitiva con un asperon jaspeado y un cuadersandstein, ó sea en fin una greda muriatífera con el *red marl* de Inglaterra y la sal gema de los terrenos terciarios de Italia ? Cuando se reflexiona sobre los inmensos progresos que ha hecho el conocimiento de la superposicion de las rocas, desde veinte y cinco años acá, nadie se asombrará que la opinion que yo enuncio ó publico hoy sobre la *edad relativa* de las formaciones de la América equinoccial, no sea idéntica con la que expuse en 1800. Alabarse de una estabilidad en geognosía, es alabarse de una extrema pereza de espíritu, y querer quedar estacionario en medio de los que

se adelantan. Lo que se observa en cualquier parte de la tierra sobre la composicion de las rocas, sobre las capas subordinadas que contienen y sobre el órden de su situacion, son hechos de una verdad inmutable é independientes de los progresos de la geognosía positiva en otros paises, al paso que los nombres sistemáticos, impuestos á tal ó tal formacion de América, no se fundan sino sobre analogías supuestas entre las formaciones de Europa y de América. Luego estos nombres no pueden ser siempre los mismos si, segun un mas maduro examen, los objetos de comparacion no han conservado el mismo lugar en la serie geognóstica, si los geólogos mas hábiles toman hoy por calcárea de transicion y por asperon verde, lo que en otro tiempo habian tenido por zechstein y asperon jaspeado. Creo que el medio mas seguro de hacer sobrevivir las descripciones geognósticas á las mudanzas que experimenta la ciencia á medida que se perfecciona, es el de substituir provisionalmente, en la descripcion de las formaciones, á los nombres sistemáticos de los asperones rojos y

jaspeados, de zechstein y de calcárea jurásica, los nombres sacados de las localidades americanas (asperon de los *llanos*, calcáreas de Cumunacoa y de Caripe), y separar la enumeracion de los hechos que son relativos á la superposicion de los terrenos, y de la discusion sobre la analogía de estos mismos terrenos [1] con los del antiguo continente.

Formaciones coordinadas de granito, de gneis y de micaesquita.

Hay paises (en Francia, en las inmediaciones de Leon, en Alemania, en Frierberg y Naundorf) en que las formaciones de granito y de gneis son

[1] Como toda la geografía positiva no es mas que un problema de *series* ó de sucesiones (ya simples ya periódicas), de ciertos *términos* que representan las formaciones, será necesario, para la inteligencia de las discusiones que contiene la tercera seccion de esta memoria, recordar aquí sucintamente el *cuadro de las formaciones* considerado bajo el punto de vista mas general. Este tanteo rectificará lo que ha sido publicado hace nueve años, tom. III, p. 136, nota 1. I. *Terreno llamado vulgarmente primitivo*: granito, gneis y micaesquita (ó gneis oscilante entre el granito y el micaesquita);

muy distintas; hay otros por el contrario en que los límites geognósticos, entre estas formaciones,

muy poco de thonschiefer primitivo; weisstein con serpentina; granito con anfibolia diseminada; esquita anfibólica; vetas y cortas capas de grunstein. II. Terreno de transicion compuesto de rocas fragmentarias (grauwacke), de esquitas calcaríferas y de grunstein (primeras trazas de organizacion: bambusáceas; madreporas, productus tribolites; ortoceratites, evanfalites). Formaciones complexas y paralelas. *a*), capas alternantes de calcáreo granudo y estealitoso, de micaesquita antracitoso, de gipso anhydre y de grauwacke. *b*), thonschiefer, calcáreos negros, grauwacke con grunstein, sienites, granitos de transicion, y porfirios con base de feldespato compacto. *c*), eufótides, ya puros y sobremontados de jaspe, ya mezclados de anfibolia, de yperstene y de calcáreo granudo. *d*), porfirios pirogénicos con amigdaloides y sienites zirconienas. III. *Terreno secundario* comenzando por una gran destruccion de plantas monocotyledones. a) formaciones coordinadas y casi contemporáneas de asperon rojo (*rothes todes liegende*), de porfirio cuarcífero y *ullas* (ó carbon) con helechos. Estas capas son ligadas menos por alternativa que por aposicion. Los porfirios salen (como los traquites de los Andes) en cúpulas del seno de las rocas intermediarias. Brechas porfíricas que envuelven los porfirios cuarzíferos. *b*), zechstein ó calcáreo alpino con esquitas bituminosas, calcáreos fétidos y gipso hidrate granudo; esta formacion alterna

son poco pronunciados, y donde el granito, el gneis y el micaesquita parecen alternar por ca-

algunas veces con el asperon rojo y con el jaspeado (productus aculeatus. *c*), asperon jaspeado (*bunte sandstein*) con capas calcáreas muy frecuentes, falsas oolites: las capas superiores son margas jaspeadas, á menudo muriatíferas (*red mort.*, *salzthon*), con gipso hidrate fibroso y calcáreo fétido. La sal gema oscilada del zechstein al muschelkalk. *d*), calcáreo de Gotinga ó muschelkalk, alternando hácia arriba con el asperon blanco ó cuadersandstein (ammites nodosus, enerines, mytilus socialis); en las dos extremidades del muschelkak se hallan margas arcillosas. *e*), asperon blanco, cuadersandstein, alternando con el lias (*piedra franca*) ó calcáreo con grifeas; muchísimas plantas dicotyledones mezcladas con las monocotyledones. *f*); calcáreo jurásico, formacion complexa; muchísimas margas arenáceas intercaladas. Lo mas á menudo se observan de abajo hácia arriba, lias ó piedra franca (calcáreo margoso con grifeas), oolites, calcáreos políperos, calcáreo esquitoso con peces y crustáceos, hierro hidrate y zobular. Ammonites planulatus, gryphæa arquata. *q*), asperon secundario con lignites, iron sand; weald clay; green sand ó asperon verde. *h*), creta cloritea, toba y blanca (planerkalk, calcáreo de Verona). IV. *Terreno terciario* comenzando por una gran destruccion de plantas dicotyledones. *a*), arcilla y asperon terciario con lignites; arcilla plástica; molasa y nagelfluhe, alternando al-

pas ó pasar de unos en otros. Estas alternativas y estos pasos me han parecido menos comunes en la cordillera del litoral de Venezuela que en la Sierra Parima. En el primero de estos dos sistemas de montañas, sobre todo en la cadena mas próxima á la costa, se reconocen sucesivamente, como rocas predominantes, del este al oeste, el granito (long. 70°-71°), el gneis (long. 68° $\frac{1}{2}$ y 70°), y el micaesquita (long. 65° $\frac{3}{4}$ y 66° $\frac{1}{2}$); pero considerando en su totolidad la constitucion geognóstica del litoral y de la Sierra Parima, se prefiere tratar, sino como una sola formacion, á lo menos como tres formaciones coordinadas y estrechamente unidas entre sí, como lo son las de granito, de gneis y de micaesquita. La esquita arcillosa primitiva (*urthon-*

gunas veces, cuando la creta falta, con las últimas capas de calcáreo jurásico; sucino. *b*), calcáreo de Paris ó calcáreo ordinario, calcáreo con cerites, calcáreo de Bolca, arcilla de Londres, calcáreo arenáceo de Rognor; lignites. *c*), calcáreo silizoso y gipsoso de huesos, alternando con margas. *d*), asperon de Fontainebleau. *d*), terreno lacustre con piedras de moler porosas. *e*), depósito de aluvion.

chiefer) está subordinada al micaesquita, de quien no es mas que una modificacion ; y no forma en el nuevo continente, ni en los Pirineos y Alpes, un *terreno independiente.*

El granito que no pasa al gneis es el mas comun en la parte occidental de la cadena del litoral, entre Turmero, Valencia y Puertocabello, así como en el contorno de la Sierra Parima, junto á la Encaramada y al pico Duida. En el Rincon del Diablo, entre Mariara y la hacienda de Cura, se encuentra el granito con gruesos granos conteniendo hermosos cristales de feldespato de 1 $\frac{1}{2}$ pulgada de largo; el cual está, ó dividido en prismas por hendiduras perpendiculares, ó regularmente estratificado, como la piedra caliza secundaria, en las Trincheras, en el estrecho del Baraguan, en el valle del Orinoco, y junto al Guapasoso en las orillas del Atabapo. El granito estratificado de las Trincheras, que da nacimiento á manantiales excesivamente cálidos (de 90°, 3 cent.), pareceria, segun la inclinacion de sus capas, sobrepuesto al gneis que se manifiesta mas al sur en las islas del lago de Valencia; pero las conjeturas de superposicion,

que solo se fundan en la hipótesis de una prolongacion indefinida de los estrates, son poco ciertas; y es muy posible que las masas graníticas que forman una pequeña zona particular en la hilera septentrional de la cordillera del litoral, entre los 70° 3′ y los 70° 5o′ de long. [1], hayan sido levantadas al arrancar el gneis. Esta última roca domina, sea que se baje del Rincon del Diablo, al sur, á los cálidos manantiales de Mariara á y las orillas del lago de Valencia, ó sea que se adelante, al este, hácia el grupo de Buenavista, hácia la Silla de Caracas y el cabo Codera. En la region de la cadena del litoral de Venezuela, en donde el granito parece constituir una formacion independiente de 15 á 16 leguas de largo, no he visto *capas extrañas ó subordinadas* de gneis, de micaesquita ó de calcáreo primitivo [2].

La Sierra Parima es uno de los terrenos graníticos mas extensos que existen sobre el glo-

[1] Suponiendo Nueva Valencia long. 70° 34′, y Villa Curalonga 70° 5′.

[2] La caliza primitiva, tan comun por todas partes en el

bo [1], pero el granito se manifiesta desnudo y solo, á un mismo tiempo, en los flancos de las montañas y en los llanos que las unen, en donde pasan muy comunmente al gneis. Cerca de la Encaramada, en el estrecho del Baraguan, y en las inmediaciones de la mision de la Esmeralda, se encuentra el granito mas constante en su composicion granujosa y en formacion independiente; y tanto él como el de las Montañas Peñascosas (lat. 38°-40°) de los Pirineos y del Tirol meridional contienen cristales y anfibolia [2] diseminados en la masa, sin pasar por esto á la sienite. Estas modificaciones se

micacesquita y gneis, se encuentra en el granito de los gneis desde los Pirineos hasta el puerto de ó, y en las montañas del Labourd. (*Charpentier, sobre la constitucion geogn. de los Pirineos.*)

[1] Para probar la extension de la continuacion de este terreno granítico basta ten er presente que M. Lechenault de la Tour ha recogido en el rio Mana, en la Guayana francesa, los mismos granitogneis (con un poco de anfibolia) que he observado trecientas leguas mas al oeste, junto al confluente del Orinoco y del Guaviare.

[2] Esta mezcla de anfibolia en el granito de la cadena costera de Venezuela no me ha chocado sino en la cumbre de la Silla de Caracas.

observan en las orillas del Orinoco, del Casiquiare, del Atabapo y del Tuamini. La cumulacion en montones que se encuentran en Europa sobre la cresta de las montañas graníticas (Riesengebirge en Silesia, y Ochsenkopf en Franconia) es principalmente notable en la parte N. O. de la Sierra Parima, entre Caycara, la Encaramada y Uruana, en las cataratas de Maipures y en la embocadura del rio Vichada; pero es dudoso si estas engastadas masas, que tienen la forma de cilindros, de paralelipípedos redondos en los bordes ó bolas de 40 ó 50 pies de diámetro, son el efecto de una lenta descomposicion ó de un levantamiento violento é instantáneo. El granito de la parte sudeste de la Sierra Parima pasa algunas veces á la *pegmatite* [1] compuesta de feldespato laminar que contiene masas curvas de cuarzo cristalino.

[1] *Schrif-granit.* Esta es una simple modificacion de composicion y textura del granito, pero no es ni aun una capa subordinada. No debe confundirse la verdadera pegmatite, generalmente desnuda de mica, con las *piedras geográficas*, llamadas allí *piedras mapajas* del Orinoco, que contienen estrias de mica verde obscuro diversamente contorneadas,

No he visto en *capas subordinadas* sino el gneis [1], pero entre Javita, San Carlos del Rio Negro y el pico Duida, el granito está atravesado por diferentes vetas de diferentes edades, tapizadas de cristal de roca, de turmalina negra y de píritas. Parece que estas vetas abiertas son mas comunes al este del pico Duida, en la Sierra Pacaraina, y particularmente entre el Jurumu y Rupunuri (afluentes del Rio Branco y del Esquibo), en donde el viagero Hortsmann, en vez de diamantes [2] y esmeraldas, solo descubrió una mina ú horno de cristal de roca.

El gneis predomina á lo largo de la cordillera del litoral de Venezuela, con la apariencia de una formacion independiente en la cadena septen-

[1] Las arenas magnéticas de los rios, que surcan la cadena granítica de la Encaramada, hacen sospechar la proximidad de algunas esquitas anfibólicas ó cloríticas (*hornblend* ó *chloritschiefer*), sea en capas en el granito, ó sea sobrepuestas á esta roca.

[2] Estas fábulas de *diamantes* son muy antiguas en la costa de Paria. Pedro Martir refiere que á principios del siglo XVI un Español, llamado Andres Morales, compró de un Indio de la costa de Paria «*adamantem mire pretiosum, duos in-*

trional, desde el cerro de Chuao y el meridiano de Choroni hasta el cabo Codera; y en la meridional, desde el meridiano de Guigue hasta la embocadura del rio Tuy. El cabo Codera, la grande masa de la Silla, del Galipano y del terreno entre la Guayra y Caracas, la llanura de Buenavista, los islotes del lago de Valencia, las montañas entre Guigue, María Magdalena y el cerro de Chacao, estan compuestos de gneis [1]; sin embargo en medio de este *terreno de gneis* vuelven á parecer llenos de micaesquitas frecuentemente talcosos en el valle de Caurimare y en la antigua provincia de los Mariches; en

fantis digiti articulos longum, magni autem pollicis articulum æquantem crassitudine, acutum utrobiquè et costis 8 pulchrè formatis constantem.» Este pretendido *adamas juvenis pariensis* resistia á la lima. Pedro Martir le distingue de los topacios añadiendo: «offenderunt et topazios in littore,» es decir, en la costa de Paria, de Santa Marta y de Veragua. Véase *Oceánica, Dec. III*, Lib. IV. pág. 53.

[1] Se me ha asegurado que los islotes Orchila y Los Frailes estan tambien compuestos de gneis. Curaçao y Bonaire son calcáreos. La isla Oruba, en que se acaban de encontrar pepitas de oro nativo de un grosor considerable, ¿será tambien primitiva?

el Cabo Blanco, al oeste de la Guayra; cerca de Caracas y de Antimano, y sobre todo entre la mesa de Buenavista y los valles de Aragua, en la montaña de las Cocuizas y en la Hacienda del Tuy. Entre los límites que acabamos de asignar al gneis, como roca predominante (long. 68° ½ - 70′ ½), el gneis pasa algunas veces al micaesquita, mientras que la apariencia de un pasage al granito no se presenta sino en la sola cima de la Silla de Caracas [1]: seria necesario examinar todavía con mas cuidado que el que yo he podido tener, si el granito de las cimas del San Gothard y de la Silla de Caracas reposa efectivamenta sobre el micaesquita y el gneis, ó si estos han penetrado simplemente las rocas, elevándose bajo la forma de agujas ó de domos. El gneis de la cordillera del litoral contiene, en la provincia de Caracas, casi exclusivamente granates, titanio rutilo y grafites diseminados en la masa de la roca entera, bancos de calcáreo granudo y algunas vetas metalíferas. Yo no decidiré si la serpentina granitífera de la llanura de Buenavista está

[1] La Silla es una montaña de gneis como el pico Adam, en la isla Ceilanc, cuya altura es casi la misma.

introducida en el gneis, ó si, sobrepuesta á esta roca, pertenece mas bien á una formacion de leptinites parecida á la de Penik y de Mittweyda, en Sajonia.

En la parte de la Sierra Parimaé que hemos recorrido M. Bonpland yo, forma el gneis una zona menos cortada y oscilada mas comunmente hácia el granito que hácia el micaesquita. Yo no he hallado granate alguno en el gneis de la Parima; y no podria ponerse en duda que el granitogneis del Orinoco no sea un poco aurífero en algunos puntos.

El *micesquita* forma con la esquita arcillosa un terreno contínuo en la cadena septentrional de la cordillera del litoral, desde la Punta de Araya hasta mas allá del meridiano de Cariaco, como tambien en la isla de la Margarita, el cual contiene en la península de Araya granates diseminados en la masa, la y cianites; y cuando pasa á la esquita arcillosa pequeñas capas de alumbre nativo. Del micaesquita que constituye una formacion independiente, es preciso distinguir el micaesquita que está subordinado al terreno de gneis, al este del cabo Codera. Este micaesquita

subordinado al gneis presenta, en el valle del Tuy, bancos de calcárao primitivo y pequeñas capas de ampélita gráfica; entre el Cabo Blanco y Catia, capas de esquita clorítica, granitífera y anfibolia esquitosa; y entre Caracas y Antimano, el fenómeno notable de vetas de gneis que engastan bolas de diorite (*grunstein*) granitífera.

El micaesquita no domina en la Sierra Parima sino en la parte mas oriental, en donde su brillo ha dado lugar á extraños errores. La esquita anfibólica de la Angostura y las masas de *diorite* en bolas con capas concéntricas, cerca de Muitaco, parecen sobrepuestas, no al micaesquita, pero sí inmediatamente al granitogneis. Sin embargo no he podido reconocer distintamente si una porcion de esta diorite piritosa estaba engastada, sobre las orillas del Orinoco, como en el fondo del mar cerca del Cabo Blanco, y en la montaña de Avila, en la misma roca que cubre. Vetas muy poderosas y de una marcha irregular toman á menudo el aspecto de *capas cortas*, y las bolas de diorite, amontonadas en colinas, podrian muy bien, segun la analogía de

tantos conos de basalto, haber salido sobre grietas.

Los micaesquitas, las esquitas cloríticas y las rocas de anfibolia esquitosa, encierran arena magnética en las regiones tropicales de Venezuela, como en las regiones mas boreales de Europa. Los granates estan casi igualmente diseminados en el gneis (Caracas), en el micaesquita (península de Araya), en la serpentina (Buenavista), en la esquita clorítica (Cabo Blanco, y en la diorite ó *grunstein* (Antimano): mas abajo verémos parecer de nuevo estos granates en los porfirios traquíticos que coronan la célebre montaña metalífera del Potosí y en las masas negras y pirogénicas del pequeño volcan de Yana Urcu, que está á espaldas del Chimborazo.

El petróleo (y este fenómeno es sin duda muy digno de atencion) sale del terreno de micaesquita en el golfo de Cariaco; y si mas al este, sobre las riberas del Areo, y cerca de Cariaco, parece salir de formaciones calcáreas secundadarias, es probablemente porque estas formaciones se hallan sobre el micaesquita. Tambien los manantiales cálidos de Venezuela tienen su

orígen en las rocas primitivas, ó mas bien bajo de ellas, y se ven salir del granito (las Trincheras), del gneis (Mariara y Onoto), y de las rocas calcáreas y arenáceas que cubren las rocas primitivas (Morros de San Juan, Bergantin, y Cariaco). Los temblores de tierra y las detonaciones subterráneas, cuyo sitio se ha buscado sin razon en las montañas calcáreas de Cumaná, se hacen sentir con mas violencia en los terrenos graníticos de Caracas y del Orinoco. Fenómenos ígneos (si acaso su existencia es bien probada) son atribuidos por los pueblos á los picos graníticos del Duida y del Guaraco, como á la montaña calcárea del Cuchivano.

Resulta del conjunto de estas observaciones que el granitogneis predomina en el inmenso grupo de las montañas de la Parima, como el gneismicaesquita en la cordillera del litoral; que, en los dos sistemas, el terreno de granito, sin mezcla de gneis ni micaesquita no ocupa sino una muy pequeña extension de pais, y que, en la cadena del litoral, las formaciones de esquita arcillosa (*thonschiefer*), de micaesquita, de gneis y granito, se suceden de tal modo sobre una mis-

ma banda del este al oeste (ofreciendo una inclinacion muy uniforme y muy regular de sus estrates hácia el noroeste), que, segun la hipótesis de una prolongacion subterránea de los estrates, el granito de los estrates, el granito de las Trincheras y del Rincon del Diablo, debiera creerse obre puesto al gneis de la villa de Cura, de Buenavista y de Caracas, y este gneis soobre puesto, á su turno, al micaesquita y al thonschiefer de Manicarez y de Chuparuparu en la península de Araya. Ya he hecho sentir, en otra parte, que aquella hipótesis de una prolongacion, por decirlo así, indefinida de cada roca, fundada sobre el ángulo de inclinacion que presentan los estrates, cerca de la superficie del suelo, no es admisible, y que, segun un raciocinio semejante é igualmente aventurado, seria uno forzado á mirar las rocas primitivas de los Alpes de la Suiza como sobrepuestas á la formacion de calcáreo compacto del Achsenberg, y este calcáreo (¿de transicion ó idéntico con el zechstein?) como sobrepuesto á la molasa del terreno terciario.

11 Formacion de esquita arcillosa (thonschiefer) de Malpaso.

Si, en el cuadro de las formaciones de Venezuela, hubiese yo querido seguir la division recibida en terrenos primitivo, intermediario, secundario y terciario, hubiera podido dudar sobre el lugar que debe ocupar la última capa de los micaesquitas de la península de Araya. Esta capa, en el arroyo del Robalo, pasa insensiblemente de una esquita carburada y brillante á una verdadera ampélita. La direccion é inclinacion de los estrates quedan las mismas, y el *thonschiefer*, que toma el aspecto de una *roca de transicion*, no es sino una modificacion de los micaesquitas primitivos de Manicarez, conteniendo granates, cianites y titanio rutilo. Estos pasages insensibles del terreno primitivo al terreno de transicion, por esquitas arcillosas, que se hacen carburadas, ofreciendo una *posicion concordante* con los micaesquitas y los gneis, han sido tambien observados muchas veces en Europa por geólogos célebres. Aun puede ponerse en duda la existencia de una formacion

independiente de *esquitas primitivas* (*urthonschiefer*), es decir, de una formacion que no estuviese inferiormente ligada con capas que contienen trozos de vegetales monocotyledones.

El pequeño *terreno del thonschiefer* de Malpaso (en la cadena meridional de la cordillera del litoral) está separado del gneismicaesquita por una formacion coordinada de serpentina y de diorite. Está dividido en dos capas, cuya superior presenta esquitas verdes, esteatisas y mezcladas de anfibolia; y la inferior, esquitas azules negras muy fisiles y cruzadas por numerosas vetas de cuarzo. No he podido descubrir en él ninguna capa fragmentaria, ni el *kieselschiefer* ni la chiastolite. El *kieselschiefer* pertenece, en aquellos parages, á una formacion calcárea que describirémos bien pronto. En cuanto á la chiastolite (piedra de Santiago) he visto hermosas muestras, que los Indios llevaban como amuletos y que procedian de la Sierra Nevada de Mérida. Esta substancia se encuentra probablemente allí en una esquita de transicion, pues que los S^res^ Ribero y Boussingault han observado rocas de *thonschiefer* á 2,120 toesas de elevacion en el

páramo de Mucuchies yendo de Trujillo á Mérida [1].

III. Formacion de serpentina y diorite (grunstein de Juncalito).

Hemos indicado mas arriba una cama de serpentina granatífera introducida en el gneis de Buenavista, ó quizá sobrepuesta á esta roca; aquí se trata de un verdadero terreno de serpentina alternando con la diorite, y que se extiende desde el barranco de Tucutunemo hasta Juncalito. La *diorite* forma la mayor parte de este terreno; es granuda, de un color negro verde, y desprovista de cuarzo: su masa está formada de pequeños cristales de feldespato entrelazados con cristales de anfibolia. Esta roca de diorite se cubre en su superficie, por el efecto

[1] En Galicia, en España, he visto alternar el *thonschiefer*, que contiene la chiastolite con el *grauwacke*; pero la chiastolite pertenece indudablemente tambien á piedras que todos los geólogos han nombrado hasta ahora rocas primitivas, á micaesquitas intercaladas como capas en el granito, y á un terreno de micaesquitas independiente. (*Charpentier*, p. 143 y 193.)

de la descomposicion, de una costra amarillenta parecida á la de los basaltos y dolerites. La serpentina de color verde aceitunado obscuro, con rotura pulida, mezclada de esteatite azulada y anfibolia, ofrece como casi todas las *formaciones coordinadas de diorite y de serpentina* (en Silesia, en el Fichtelgelirge, en el valle de Baigory, en los Pirineos, en la isla de Chipre, y en las Montañas de Cobre de la América circumpolar) rastros de minerales de cobre. En el sitio en donde la diorite en parte globular se parece á las esquitas verdes de Malpaso, verdaderas capas de esquitas verdes se hallan metidas en la diorite. La hermosa sausurita que hemos visto en el Alto Orinoco, en manos de los indígenas, parece indicar la existencia de un terreno de enfotide sobrepuesto al granitogneis ó á las esquitas anfibólicas de la parte oriental de la Sierra Parima.

IV. Calcáreo granudo y micáceo de los Morros de San Juan.

Los Morros de San Juan se elevan en medio de un terreno de diorite, como torres en ruinas. Estan formados de un calcáreo gris verde,

con textura mezclada de algunas pepitas de mica, y desprovisto de conchas. En ellos se reconocen masas de arcilla endurecida, negras, fisiles, cargadas de hierro, cubiertas de una costra amarilla por descomposicion, como hay en los basaltos y anfibolias. Un calcáreo compacto, conteniendo fragmentos de conchas, está á espaldas del calcáreo granudo de los Morros de San Juan, cuyo interior es hueco. Es probable que examinando mejor este terreno extraordinario, entre la villa de Cura y Ortiz, en el que no he podido recoger muestras de rocas sino durante un solo dia, se descubrian muchos fenómenos análogos á los que M. Leopold de Buch acaba de describir en el Tirol meridional. M. Boussingault, en una memoria muy instructiva que hace poco me ha dirigido, llama la roca de los Morros un « gneis calcarífero problemático. » Esta expresion parece probar que, en algunas partes, las hojas de mica toman una direccion uniforme, como en la dolomia verdosa del Val Toccia.

V. Asperon feldespático del Orinoco.

El terreno de granitogneis de la Sierra Parima está cubierto por trozos (entre la Encarámada y el estrecho del Baraguan como en la isla de Guachaco), en su parte occidental, de un asperon moreno aceitunado que contiene granos de cuarzo y fragmentos de feldespato reunidos por un cimento arcilloso y muy compacto. Este cimento, en la parte donde abunda, tiene una rotura conchoida y pasa al jaspe. Está atrevesado por pequeñas vetas de mina de hierro moreno que se separan en láminas muy delgadas. La presencia del feldespato parece indicar que esta pequeña formacion de asperon (la sola de todas las formaciones secundarias que se conoce hasta hoy en la Sierra Parima) pertenece al asperon rojo ullar [1]; y he titubeado en reunirla al *asperon de los llanos*, cuya antigüedad relativa, hasta ahora, me parece menos probada.

[1] Encuéntranse cristales de feldespato quebrados ó intactos en el *tote liegende*, ó asperon ullar de Turingia (Friesleben geogn., Arbeiten, Tom. IV, p. 82, 85, 96, 194). En Méjico he observado una formacion de aglomerate feldespá-

VI. Formacion del asperon de los llanos de Calabozo.

Hago suceder las formaciones en el órden en que he creido vislumbrarlas, segun las primeras impresiones recibidas sobre los mismos lugares. Las esquitas ó thonschiefer carburadas de la península de Araya ligan las rocas primitivas de granitogneis y de gneismicaesquita al terreno de transicion (esquitas azules y verdes; diorite y serpentina mezclada de anfibolia; calcáreo granudo gris verdoso) de Malpaso, Tucutunemo y San Juan. Sobre este terreno de transicion se apoyan, hácia el sur, los *asperones de los llanos* desprovistos de conchas y compuestos (sávanas de Calabozo) de fragmentos redondos [1] de cuarzo, de kieselschiefer y de lidiana, que cimenta una arcilla ferruginosa morena aceitunada; y se hallan en él, fragmentos de madera en gran parte

tico muy notable, sobrepuesta, y aun quizá engastada en el asperon rojo, cerca de Guanajuato, véase mi *Ensayo polit.*, y mi obra sobre la posicion de las rocas, p. 218.

[1] En Alemania varios asperones, que pertenecen indudablemente al rojo, encierran tambien (cerca de Wiederstedt,

monocotyledones y masas de hierro moreno. Algunas capas (Mesa de Paja) ofrecen granos de cuarzo muy finos: no he visto en él fragmentos algunos de porfirio ni calcáreos. Estos inmensos terrenos de asperon que cubren los llanos del Bajo Orinoco y del Amazona, merecen la mayor atencion de los viageros. Parécense por su aspecto á las nagelfluhes ó almendrillas del terreno de molasa en el que faltan tambien frecuentemente (Schottwil y Diesbach, en Suiza) los trozos calcáreos: pero por su posicion me han parecido tener mas bien conexion con el asperon rojo. En ninguna parte pueden confundirse con los grauwackes (rocas fragmentarias de tran-

en Turingia) piedrecitas y fragmentos redondos (Freisleben tom. IV, p. 77), y por esta razon les han designado aun con el nombre de *nagelfluhe* (Meinicke, en el *Naturforscher*, St. 17, p. 48). No citaré las almendrillas subordinadas á los perones rojos de los Pirineos, porque la edad de estos asasperones desprovistos de ulla puede ser contestada (Charpentier, p. 427). Capas con granos de cuarzo redondos y muy finos estan engastados en el *tote liegen* de Turingia (Freisleben, tom. IV. p. 97) y Alta Silesia. (Ochyhausen, Besch, von Oberschlesien, p. 119.)

sicion) que MM. Boussingault y Ribero [1] han hallado á lo largo de las Cordilleras de la Nueva Granada adornando las sávanas al oeste. La falta de fragmentos de granito, de gneis y de porfirio, como la frecuencia de maderas petrificadas [2]

[1] Estos viageros no solo han nivelado su camino por medio del barómetro, pero han determinado tambien la posicion de un gran número de puntos por observaciones meridianas del sol y de Canopea, y por el empleo de un guarda-tiempo ó cronómetro. Consignaré aquí algunas latitudes muy inciertas sobre nuestras cartas: Maracay 10° 15′ 58″; San Carlos 9° 40′ 10″; Barquesimeto 9° 54′ 35″; Tocuyo 9° 15′ 51″; Trujillo 8° 59′ 36″; Pamplona 7° 17′ 3″. Siguen los nombres de las ciudades en donde MM. Boussingault, Ribero é yo hemos observado en diferentes épocas, pero no siempre en las mismas habitaciones. La primera latitud es la que yo he medido, la segunda la de los dos viageros que acabo de citar: Caracas, 10° 30′ 50″-10° 30′ 58″; Valencia, 10° 9′ 56″-10° 10′ 34″; villa de Cura, 10′ 2½ 47″; 10° 3′ 44″; San Juan de los Morros 9° 55′ 0″-9° 55′ 50″; Honda 5° 11′ 45″-5° 11′ 20″. M. Boussingault estima la latitud de Mérida 8° 16′ 0″.

[2] El pueblo atribuye estas maderas al bowdichia virgiloides ó alcornoque (Véanse mis Nova Gen. y Spec. tom. III, p. 377) y al chaparo bovo (rhopala complicata). En Venezuela como en Egipto se cree que las maderas petrifica-

algunas veces dicotyledones¿indican que estos asperones pertenecen á formaciones mas recientes que llenan las llanuras entre las Cordilleras de la Parima y del litoral, como la molasa de Suiza llena el espacio entre el Jura y los Alpes? He discutido este problema en otra obra [1], pero los materiales recogidos hasta hoy dia son todavía demasiado incompletos. No es fácil, cuando muchas formaciones no se han desenvuelto, juzgar de la edad de las rocas arenáceas. Aun en el suelo clásico de la geognosía, en Alemania, los observadores mas ejercitados no son conformes sobre el asperon de la Selva Negra y de todo el pais al sudoeste del Thuringer-Waldgebirge. M. Boussingault, que ha recorrido una parte de las sávanas de Venezuela mucho tiem-

das se forman de nuestros dias. Debo hacer observar aquí que solo he hallado estas maderas dicotyledones petrificadas á la superficie del suelo, y no engastadas en el asperon de los llanos. Los troncos de árboles de 90 pies de largo encajados en el asperon rojo del Kifhauser (en Sajonia) son, segun las investigaciones recientes de M. Buch, divididos en nudo y muy ciertamente monocotyledones.

[1] *Sobre la posicion de las rocas en los dos hemisferios*, p. 230.

po despues que yo, ha juzgado que el asperon de los llanos de San Carlos, el del valle de San Antonio de Cucuta y de las mesas de Barquesimeto, Tocuyo, Mérida y Trujillo, pertenece á la formacion de *asperon rojo antiguo* ó ullar. En efecto hay verdadera ulla cerca de Carache, al sudoeste del páramo de las Rosas.

Antes de haber examinado geognósticamente una parte de estas inmensas llanuras de América, hubiera podido creerse que su *horizontalidad* uniforme y contínua era debida á terrenos de aluvion, ó á lo mas á terrenos arenosos terciarios. Las arenas que, en los *paises bálticos* y en todo el norte de la Alemania, cubren el calcáreo ordinario y la creta, parecen justificar estas ideas sistemáticas que no han faltado de extenderse sobre el Sahara y los llanos del Asia. Pero las observaciones que hemos podido recoger, bastan para probar que, en los dos mundos, las llanuras, las sávanas y los desiertos contienen á la vez un gran número de formaciones de diferentes edades, y que estas formaciones salen frecuentemente á luz sin estar cubiertas de depósitos de aluviones. El calcáreo jurásico, la

sal gema (llanuras del Meta y de la Patagonia) y el asperon ullar, se manifiestan en los *llanos* de la América meridional, el cuadersandstein [1] (desierto entre el Arkansas y el Canadian River; Rio Plate), un terreno salífero, capas de ulla [2] (declivites de los Alleganis, riberas del Ohio), y el calcáreo de transicion á trilobite [3] (Misuri,

[1] Long. Exped. Tom. II, p. 293. La fisonomía de las rocas cortadas en muros y en pirámides, ó divididas en pedruzcos romboidales, parecen sin duda caracterizar el cuadersandstein; pero el asperon de la cuesta oriental de las Montañas Peñascosas, en donde el sabio viagero M. James encontró manantiales salados con capas de gipso y no de ulla (L. c., tom. II, p. 397, 404), parece pertenecer mas bien al asperon jaspeado.

[2] L. c., Tom. I, p. 15. Esta ulla cubre, como en la Bélgica, inmediatamente al grauwacke, ó asperon de transicion.

[3] L. c. Tom. I, p. 147. El caeáreo intermediario está cubierto, en las llanuras del Alto Misuri, con otro calcáreo secundario, que se cree jurásico, mientras que otro calcáreo rico en minerales de plomo, que yo hubiera creido mas antiguo aun que el calcáreo oolítico y análogo á la *piedra franca*, está, segun M. James (L. c. Tom. II, p. 412), colocado por encima de la formacion del asperon mas reciente. ¿Habrá sido bien comprobada esta superposicion?

mas arriba de Council Bluff), llenan las vastas llanuras de la Luisiana y del Canadá. Examinando las rocas que el infatigable Caillaud ha recogido en el desierto líbico y en el Oasis de Siwa, se reconocen asperones semejantes á los de Tebas; fragmentos de madera petrificada, dicotyledona (de 30 á 40 pies de largo), rudimentos de ramos y capas medulares concéntricas, que provienen acaso de un asperon terciario de lignites[1]; creta con espatanges y ananchites, calcáreo (jurásico) de numulites en parte agatizadas; otro calcáreo de pequeños granos[2] empleado en la construccion del templo de Júpiter Ammon (Omm Beydah); sal gema con azufre y betun. Estos ejemplos prueban bastante que los llanos, las sávanas y los desiertos no ofrecen aque-

[1] Formacion de molasa.

[2] M. de Buch pregunta con razon si este calcáreo estatuario, que se parece al mármol de Paros y al calcáreo hecho granudo por el contacto con los granitos sienéticos de Predazzo, es una modificacion del calcáreo de numulites de Siwa. Las montañas primitivas, de donde se creeria sacado este mármol de pequeños granitos, si uno se dejase engañar por su apariencia granuda, estan muy distantes del Oasis de Siwa.

lla uniformidad de rocas terciarias, que demasiado generalmente se supone existir en ellos. ¿Los hermosos pedazos de jaspes listados, ó *quijarros de Egypto*, que M. Bonpland ha cogido en las sávanas de Barcelona (cerca de Curataquiche) pertenecen al asperon de los *llanos de Calabozo*, ó á un terreno sobrepuesto á este asperon? La primera de estas comparaciones, aproximaria, segun la analogía, las observaciones hechas en Egypto por M. de Rosiere.

VII. Formacion del calcáreo compacto de Cumanacoa.

Un calcáreo gris azulado compacto, casi desprovisto de petrificaciones, frecuentemente atravesado por pequeñas vetas de cal carbonada, forma montañas muy escarpadas. Sus capas tienen la misma direccion é inclinacion (Punta Delgada al este de Cumaná) que el micaesquita de Araya. En el punto en donde el flanco de las montañas calcáreas de la Nueva Andalucía es muy escarpado, se ve, como en el Achsenberg, cerca de Altorf, en Suiza, capas singularmente arqueadas ó contornadas. Las tintas del calcáreo de Cumanacoa varian del gris negruzco, al

blanco azulado (Bordones, núcleo del cerro del Imposible, Cocollar, Turimiquiri, montaña de Santa María), y pasan algunas veces del compacto al granudo. Encierra, como *substancias accidentalmente diseminadas* en la masa, minas de hierro moreno, hierro espático y aun cristal de roca[1]; como *capas subordinadas*, 1° numerosos estrates de margas carburadas y esquitosas con píritas (cerro del Cuchivano, cerca de Cumanacoa); 2° asperon cuarzoso alternante con estrates muy delgados de arcilla esquitosa (Quetepe, al sur de Cumaná, cerro del Imposible, mesa del Cocollar, cerro de Saca Manteca, cerca de Catuaro, con verisimilitud tambien la hondonada del Guardian de San Agustin, y el Purgatorio). Este asperon encierra manantiales, y generalmente no hace mas que cubrir el calcáreo de Cumanacoa; pero algunas veces me ha parecido encajado en él; 3° gipso con azufre (cerca de Guire en el Golfo Triste, sobre la costa de Paria.) Como no he examinado sobre los lugares la posicion de este gipso blanco amarillento

[1] El zechstein de Gross-Cerner, en Turingia, contiene ó engasta tambien cristal de roca. Freisleben, Tom. III. p. 17.

y de pequeños granos, no puedo decidir con certeza sobre su *edad relativa.*

Las solas petrificaciones de conchas que he encontrado en esta formacion calcárea, son un cúmulo de turbinites y trochites, sobre el flanco del Turimiquiri, á mas de 680 toesas de altura, y un cuerno de amon de 7 pulgadas de diámetro en la montaña de Santa María, al nor-noru este de Caripe. En ninguna parte he visto el *calcáreo de Cumanacoa*, de que trato especialmente en este artículo, sobre el *asperon de los llanos;* si esta superposicion tiene lugar, debe encontrarse al bajar de la mesa del Cocollar hácia la de Amana. Sobre la costa meridional del golfo de Cariaco, la formacion calcárea (Punta Delgada) cubre probablemente y sin que haya interposicion de otra roca, el micaesquita, que pasa al thonschiefer carburado. En la parte boreal del golfo, he visto distintamente esta formacion esquitosa á una profundidad de 2 á 3 brazas dentro del mar. Los manantiales cálidos submarinos me han parecido salir del micaesquita, así como el petróleo de Maniquarez. Si queda dudas, en cuanto á la roca

á la que el *calcáreo de Cumanacoa* esta inmediatamente sobrepuesto, no hay ninguna en cuanto á las rocas que le cubren, tales que 1° el calcáreo terciario de Cumaná, cerca de Punta Delgada y no el cerro de Meapire; 2° el asperon de Quetepe y del Turimiquiri, que forma tambien capas en el calcáreo de Cumanacoa, y pertenece probablemente á este último terreno; 3° el calcáreo de Caripe, que en el curso de esta obra hemos visto frecuentemente identificado con el calcáreo jurásico, y del que vamos hablar en el artículo que sigue inmediatamente.

VIII. Formacion del calcáreo compacto de Caripe.

Bajando del Cuchillo de Guanaguana hácia el convento de Caripe á la *formacion calcárea gris azulado de Cumanacoa*, se ve suceder otra formacion mas reciente, blanca, con rotura lisa, pulida ó imperfectamente conchoida y dividida en capas muy delgadas. Llamo prealablemente á esta, *formacion calcárea de Caripe*, á causa de la caverna de este nombre que está habitada por millares de aves nocturnas. Este calcáreo me ha parecido idéntico 1° con el

calcáreo del Morro de Barcelona y de las islas Chimanas, que contiene pequeñas capas de kieselschiefer negro (jaspe esquitoso), desprovisto de vetas de cuarzo, y quebrándose en fragmentos de forma paralelipípeda; 2° con el calcáreo gris blanquizco, con rotura lisa, de Tisnao, que parece cubrir el asperon de los llanos. La formacion del de Caripe se vuelve á encontrar en la isla de Cuba (entre la Habana y Batabano, entre el puerto de la Trinidad y el rio Guaurabo) como en los islotes de los Caimanes.

He descrito hasta aquí las formaciones de calcáreo ó caliza secundaria de la cadena del litoral sin darles *nombres sistemáticos* que puedan ligarlas á las formaciones de Europa. Durante mi permanencia en Europa he tenido el *calcáreo de Cumanacoa* por *zechstein* ó *calcáreo alpino* y el *de Caripe* por *calcáreo jurásico*. Las margas carburadas ó ligeramente bituminosas de Cumanacoa, análogas á las capas de esquitas bituminosas, que son muy numerosas [1] en los Alpes de la Baviera

[1] Yo las he encontrado en los Andes peruanos, junto á Montau, á 1,600 toesas de altura.

meridional me han parecido caracterizar la primera de estas formaciones, al paso que la resplandeciente blancura del terreno cavernoso de Caripe y la forma del asiento ó colocacion de estas rocas, que se alinean en murallas y en cornisas, me recuerdan vivamente el calcáreo jurásico de Streitberg, en Franconia, ó de Oitzow y de Krzeissowize, en la Alta Silesia. Hay en Venezuela una supresion de diferentes terrenos que separan en el antiguo continente el zechstein del calcáreo del Jura. El asperon del Cocollar, con que está muchas veces cubierto el calcáreo de Cumanacoa, podria considerarse como *gris jaspeado*; pero es mas probable que, alternando por capas con el calcáreo de Cumanacoa, sea algunas veces llevado al límite superior á que pertenece : el zechstein de Europa contiene tambien asperon muy cuarzoso.

Los dos terrenos calcáreos de Cumanacoa y Caripe se suceden inmediatamente, como lo hacen el alpino y el jurásico en la ladera occidental del llano mejicano, entre Sopilote, Mescala y Tehuilotepec. Estas formaciones pasan quizá de una á otra, de suerte que la última no será si-

no un asiento superior del zechstein. Esta cubierta inmediata, esta supresion de terrenos interpuestos, esta simplicidad de estructura y esta ausencia de capas oolíticas han sido igualmente observadas, por hábiles geólogos, en la Alta Silesia y en los Pirineos. Por otra parte la superposicion inmediata del calcáreo de Cumanacoa sobre micaesquitas y thonschiefer de transicion, la rareza de las petrificaciones, que aun no han sido suficientemente examinadas, y las capas de sílex que pasan á la piedra lidiana, podrian hacer creer que los terrenos de Cumanacoa y Caripe son de una formacion mucho mas antigua que las rocas *secundarias*. No debe admirarse que las dudas que se presentan al geólogo cuando debe pronunciar sobre la edad relativa del *calcáreo de las altas montañas*, bien sea en los Pirineos, en los Apeninos (al sur del lago de Perugia) ó bien en los Alpes de la Suiza, se extiendan tambien sobre los terrenos calcáreos de las altas montañas de la Nueva Andalucía y por todas partes de América en donde no se conoce distintamente la presencia el asperon rojo.

IX. Asperon del Bergantin.

Un asperon cuarzoso cubre entre Nueva Barcelona y el cerro del Bergantin el calcáreo jurásico de Cumanacoa. ¿ Es una roca arenácea análoga al asperon verde, ó pertenece al del Cocollar ? En este último caso su presencia pareceria probar mas claramente aun que los calcáreos de Cumanacoa y Caripe no son sino *dos hileras de un mismo sistema*, que alternan con el asperon, ya cuarzoso, ya esquitoso.

X. Gipsos de los llanos de Venezuela

Depósitos de gipso laminoso, conteniendo capas numerosas de margas, se encuentran, por tiras, en los llanos de Caracas y Barcelona, por ejemplo, en la llanura de San Diego, entre Ortiz y la *Mesa de Paja*, junto á la mision de Cachipo; los cuales me han parecido cubrir el calcáreo jurásico de Tisnao, que es análogo al de Caripe; tambien se encuentran allí montoncitos de gipso fibroso. No he dado el nombre de *formaciones* al *asperon del Orinoco*, al *del Cocollar*, *al del Bergantin* ni al *de los llanos*,

porque nada prueba hasta aquí la *independencia* de estos terrenos arenáceos y gipsosos. Presumo que algun dia se reconocerá que el *gipso de los llanos* no solamente cubre el calcáreo jurásico de los llanos, sino que tambien está algunas veces impregnado en el calcáreo jurásico, como lo está el del Golfo Triste en el alpino de Cumanacoa. ¿Las grandes masas de azufre encontradas en capas enteramente arcillosas de los llanos (Guayuta, valle de San Bonifacio, Buen Pastor y confluente del rio Pao con el Orinoco) pertenecerán acaso á las margas del *gipso de Ortiz?* Estas capas arcillosas merecen tanto mas la atencion de los viageros, cuanto que las hermosas observaciones de M. de Buch y de otros muchos geólogos célebres sobre la cavernosidad del gipso, la irregularidad de la inclinacion de sus estrates y su posicion parálela en las dos laderas del Harz y de la cadena de los Alpes, igualmente que la presencia simultánea del azufre, del hierro oligista [1] y de los vapores de los ácidos sulfurosos que han precedido á la formacion del

[1] Gipso con hierro oligista en el asperon jaspeado, al sur de Dax (departamento de las Landas).

ácido sulfúrico, parecen manifestar la accion de fuerzas que residen, á una grande profundidad, en el interior del globo.

XI. Formacion de arcilla muriatífera (con betun y gipso ojeado) de la península de Araya.

Este terreno ofrece una admirable analogía con el *salzthon lebrestein* (arcilla muriatífera) que he hecho conocer, como acompañando en todas las zonas á la sal gema [1]. En las salinas de Araya habia llamado la atencion de Pedro Martir de Anghiera desde el principio del siglo XVI°, y es muy probable que facilitase el rompimiento de las tierras y la formacion del golfo de Cariaco. Este es una arcilla gris de humo impregnada de pretróleo, mezclada de gipso laminoso y lenticular, y atravesada algunas veces por pequeñas vetas de gipso fibroso: contiene, y como engasta, masas angulosas y menos friables de arcilla parda obscura con rotura esquitosa y algunas veces conchoide: el muriato de sosa se encuentra allí diseminado en partes casi in-

[1] *Humboldt, Ensayo geognóstico*, p. 241. *Leonhard, Characteristik der Felsarten*, p. 362.

visibles. Las relaciones de situacion ó de superposicion de este terreno con las rocas terciarias no me han parecido bastante claras para que yo pudiese pronunciar con certeza sobre este elemento, que es el mas importante de la geonosía positiva. *Las capas coordinadas de sal gema, de arcilla muriatífera y de gipso* ofrecen las mismas dificultades en los dos hemisferios: estas masas, cuyas formas son muy irregulares presentan por todas partes vestigios de grandes trastornos: no estan ellas jamas cubiertas de formaciones independientes; y despues de haber creido, durante largo tiempo en el continente de la Europa, la sal gema exclusivamente propia al calcáreo alpino y al de transicion, se admite hoy dia mas comunmente aun, sea segun razonamientos fundados sobre analogías, ó sea segun suposiciones sobre la prolongacion de las capas, que el verdadero lugar de la sal gema se encuentra en el asperon jaspeado; pero aquella parece oscilar algunas veces de este hácia el *muschelkalk*.

En la primera de las dos incursiones que he hecho á la peninsula de Araya, me inclinaba á

mirar la arcilla muriatífera como subordinada al aglomerate (de formacion evidentemente terciaria) del Barrigon y de la montaña del castillo de Cumaná, porque, un poco al norte de este, habia encontrado bancos de arcilla endurecida [1] y conteniendo gipso laminoso introducido en el terreno terciario. Yo creia que la arcilla muriatífera podia alternar con el *monton calcáreo del Barrigon*; y muy próximo á las pequeñas cabañas que estan situadas en frente de Macanao, me pareció que algunas rocas de este monton calcáreo penetraban los estratos de arcilla. En una segunda excursion á Maniquarez y á las esquitas aluminíferas de Chaparuparu, la ligazon entre el terreno terciario y la arcilla con el betun me pareció bastante problemática. Examiné mas particularmente el sitio de las *peñas negras* cerca del cerro de la Vela, al E. S. E. del castillo arruinado de Araya. El calcáreo de estas *peñas* [1] es compacto gris azulado, y casi desprovisto de petrificaciones. Me pareció mucho mas antiguo que el aglomerate terciario del Barrigon, y le ví cu-

[1] No muriatífero y sin petróleo.

brir, en posicion concordante, una arcilla esquitosa bastante análoga á la muriatífera. Gustaba de comparar está última formacion con las capas de marga carburada que encierra el calcáreo alpino de Cumanacoa. Segun las ideas geognósticas mas extendidas hoy dia, la roca de las *peñas negras* podria mirarse como representando el *muschelkalk* (calcáreo de Gotinga) y la arcilla salífera y bituminosa de Araya como representando el *asperon jaspeado*: pero estos problemas no podrán ser resueltos, sino cuando se habrán emprendido verdaderos trabajos de minas en estas regiones. Algunos geólogos, que creen que, en Italia, la sal gema penetra hasta en los terrenos superiores al calcáreo jurásico, y aun á la greda, serán inclinados á tomar el calcáreo de las *penas negras* por una de aquellas capas de calcáreo compacto, desprovistas de granos de cuarzo y de petrificaciones que se encuentran frecuentemente en medio del aglomerate terciaro del Barrigon y del castillo de Cumaná: la arcilla salífera de Araya les parecerá análoga, ya á la *arcilla plástica*

de Paris[1], ya á los bancos arcillosos (dief y tourtia) de asperon secundario de lignites, que, en Bélgica y Westfalia, encierran manantiales salados [2]. Por difícil que sea distinguir *aisladamente* las capas de marga y de arcilla, pertenecientes al asperon jaspeado, al muschelkalk, al cuadersandstein, al calcáreo jurásico, al asperon secundario con lignites (*green and iron sand*), y al terreno terciario superior á la greda, pienso sin embargo que el betun que acompaña por todas partes la sal gema, y mas á menudo aun los manantiales salados, caracteriza las arcillas muriatíferas de la península de Araya y de la isla de la Margarita, como ligadas á formaciones situadas debajo del terreno terciario. No digo que sean *anteriores* á este terreno, pues, desde la publicacion de las observaciones de M. Buch sobre el Tirol, no es permitido ya mirar lo que está *debajo*, en el espacio, como necesariamente *anterior*, en cuanto á la época de su formacion.

[1] Asperon terciario con lignites ó molasa de Argovia.

[2] Notas manuscritas de MM. de Dechen y de Oeynhausen. (Véase tambien *Buff* en *Noggerath*, *Rheinland-Westphal.*, Tom. III, p. 53.)

El betun y el petróleo salen todavía hoy, como lo hemos visto mas arriba, del micaesquita; estas substancias son arrojadas, cada vez que el terreno (entre Cumaná, Cariaco y el *Golfo Triste*) es conmovido por fuerzas subterráneas. Pues, es á este mismo terreno primitivo que está sobrepuesta, en la península de Araya y en la isla de la Margarita, la arcilla salífera impregnada de betun, casi lo mismo que en Calabra la sal gema se muestra por trozos en las hondonadas ceñidas por terrenos de granito y de gneis [1]. ¿Estas circunstancias sirven para apoyar el sistema ingenioso [2] segun el que todas las formaciones coordinadas de gipso, de azufre, de betun y de sal gema (constantemente anhidre) son debidas á derramamientos hechos por medio de aberturas que han atravesado la costra oxidada de nuestro planeta y penetrado hasta el sitio de la accion volcánica? Las enormes masas de muriate de sosa (clorure de sodium) vomitadas

[1] *Melograni, desc. geolog. di Aspromonte*, 1823, p. 256, 276, 287.

[2] *Breislach*, *Geologia*, Tom. I, p. 350. *Boué sobre los Alpes*, p. 17.

recientemente por el Vesubio [1], las pequeñas vetas de aquella sal que he visto á menudo atravesar las lavas litoides mas recientes, y cuyo orígen (por sublimacion) parece semejante á la del hierro oligista depuesto en estas mismas hendiduras [2], los bancos de sal gema y de arcilla salífera que ofrece el terreno traquítico, en las llanuras del Perú y al rededor del volcan de los Andes de Quito [3], son muy dignos de fijar la atencion de los geólogos que quieren discutir el orígen de las formaciones. En el cuadro que trazo aquí, me limito á la simple enumeracion de los *fenómenos de posicion*, indicando al mismo tiempo algunas vistas teóricas, segun las que los observadores, colocados en circunstancias mas ventajosas que las en que me hallaba yo, podrán dirigir sus averiguaciones.

[1] Laugier y Gaillard, en los *Anales del Mus.*; año V, nº 12, p. 435. Las masas arrojadas en 1822 eran tan considerables, que los habitantes de algunos pueblos al rededor del Vesubio las recogiéron, é hiciéron provision de ellas para su uso doméstico.

[2] Gai-Lusac, sobre la accion de los volcanes, en los *Anales de química*, Tom. XXII, p. 418.

[3] Véase mi *Ensayo geognóstico*, p. 251.

XII. Aglomerate calcáreo del Barrigon, del castillo de Cumaná y de los alrededores de Puertocabello.

Esta es una formacion muy complexa que presenta aquella mezcla y aquella vuelta periódica de calcáreo compacto, de asperon cuarzoso y de aglomerates (brechas calcáreas) que caracterizan mas particularmente, bajo todas las zonas, el terreno terciario, y forma la montaña del castillo de San Antonio, cerca de la ciudad de Cumaná, así como la extremidad sudoeste de la península de Araya, el cerro de Meapire, al sur de Cariaco, y los contornos de Puertocabello. Contiene 1° un *calcáreo compacto* generalmente gris blanquizco ó blanco amarillento (cerro del Barrigon), del que algunos bancos muy delgados estan enteramente desprovistos de petrificaciones, mientras que otros estan compuestos de cardites, ostracites, pectens y restos de poliperos litofites; 2° un mármol ó brecha en el que una innumerable cantidad de conchas pelágicas se encuentra mezclada con granos de cuarzo aglutinados por un cimento de carbonate de cal; 3° un *asperon calcáreo* con granos de cuarzo redondos muy finos (Punta Arenas, al oeste

del pueblo de Maniquarez), conteniendo pedazos de mina de hierro; 4° bancos de marga y de arcilla esquitosa, desprovista de pepitas de mica, pero conteniendo selenites y gipso laminoso : estos bancos de arcilla me han parecido formar constantemente las capas inferiores. A este mismo terreno terciario pertenecen tambien las tobas calcáreas (formacion de agua de los valles de Aragua, junto á la Victoria, y la roca fragmentaria del Cabo Blanco, al oeste del puerto de la Guayra. No me atrevo á designar este último por el nombre de *nagelfluhne*, pues que este nombre indica fragmentos redondos, al paso que los del Cabo Blanco son generalmente angulosos y se componen de gneis, de cuarzo y halina y de esquita cloritosa, reunidos por un cimento *calcáreo*, el cual contiene arena magnética [1], madreporitas y restos de conchas bivalvas pelágicas, y los diferentes pedazos de terreno terciario que he encontrado en la cadena del litoral de Venezuela, en los dos vertientes de la cordillera septentrional, parecen sobrepuestos, cerca de

[1] La arena magnética es debida sin duda á la esquita que forma en estos parages el fondo del mar.

Cumaná (entre Bordones y Punta Delgada), en el cerro de Meapire, al calcáreo (alpino) de Cumanacoa; entre Puertocabello y el rio Guayguaza, lo mismo que en los valles de Aragua, al granito; sobre el declive occidental de la colina que forma el Cabo Blanco, al gneis; en la península de Araya, á la arcilla salífera; este último modo de situacion no es quizá sino una simple *aposicion* [1]. Si se quiere colocar los diferentes miembros de la serie terciaria segun la edad de su formacion, debe mirarse, creo, como mas antiguo, el *mármol* ó *brecha del Cabo Blanco* con fragmentos de rocas primitivas, y hacer suceder á esta brecha el *calcáreo arenáceo del castillo de Cumaná* desprovisto de sílex córneo, pero por otra parte bastante análogo al calcáreo (comun) de Paris y al *terreno de agua dulce de la Victoria*. El gipso arcilloso mezclado de brechas calcáreas con madreporas, cardites y ostras, que yo he encontrado entre Cartagena de Indias y el cerro de la Popa, y las calcáreas igualmente recientes de la Gran

[1] An-nicht auffagerung, segun el lenguage preciso de los geólogos de mi patria.

Tierra de la Guadalupe y de la Barbuda [1] (calcáreas llenas de conchas pelágicas que parecen á las que viven en el Mar de las Antillas), prueban que el terreno terciario (terreno de sedimento superior) se extiende muy lejos hácia el oeste y norte.

Estas recientes formaciones, tan ricas en restos de cuerpos organizados, ofrecen á los viageros familiarizados con los cáracteres zoológicos de las rocas, un vasto campo que cultivar. Examinar estos restos en las capas sobrepuestas como por pisos unas á otras, es estudiar los *faunos de diferentes edades* y compararlos entre sí. La geografía de los animales traza los límites en el espacio, segun la diversidad de los climas que determinan el estado actual de la vegetacion sobre nuestro planeta. La geología de los cuerpos organizados es por el contrario un fragmento de la *historia de la naturaleza*, tomando la palabra *historia* en su acepcion propia, que des-

[1] *Moreau de Jonnes, hist. fís. de las Antillas francesas*, Tom. I, p. 564. *Brongniart, descr. geológ. de las inmediaciones de Paris*, 1822, p. 201.

cribe los habitantes de la tierra, segun la sucesion de los tiempos. En los Museos pueden reconocerse los géneros y las especies, pero los *faunos de las diferentes edades*, el predominio de ciertas conchas, las relaciones numéricas que caracterizan el reino animal y la vegetacion de *lugar* ó de una *época*, deben ser estudiados en presencia misma de las formaciones. Me ha parecido [1] desde largo tiempo que bajo los trópicos, como en la zona templada, las conchas univalvas son mas numerosas (en especies) que las bivalvas. Por esta superioridad en número, el *mundo orgánico fósil*, ofrece, bajo todas las latitudes, una analogía mas con las *conchas intertropicales* que viven hoy dia en el seno de los mares. En efecto, M. Defrance, en una obra [2] llena de ideas nuevas é ingeniosas, no solo reconoce este mismo predominio de las univalvas en el número de los géneros, pero recuerda tambien que, de 5,500 especies fósiles de conchas univalvas, bivalvas y divididas, que

[1] *Ensayo geognóstico* p. 42.

[2] *Estado de los cuerpos organizados fósiles*, 1824, páginas 51 125.

contienen sus ricas colecciones, hay 3,066 univalvas, 2108 bivalvas, y 326 divididas; de suerte que las univalvas fósiles son á las bivalvas como 3 : 2.

XIII. Formacion de amigdaloides pirogénico y de fonolites entre Ortiz y el Cerro de Flores.

Coloco al fin de las formaciones de Venezuela el terreno de amigdaloide pirogénica y de fonolite (porphyrschiefer), no como las solas rocas que miro como pirogénicas, pero como aquellas cuyo orígen enteramente volcánico es probablemente posterior al terreno terciario. Este resultado no es debido á las observaciones que he hecho en el declive meridional de la cordillera del litoral, entre los Morros de San Juan, Parapara y los *llanos* de Calabozo. En esta region, otras circunstancias locales conducirian mas bien á mirar las amigdaloides de Ortiz, como ligadas al sistema de rocas de transicion (serpentina anfibólica, diorites, y esquitas carburadas de Malpaso) que he descrito mas arriba : pero la erupcion de los traquites, al traves de las rocas posteriores á la creta en las Luganeas

y en otras partes de Europa, junto al fenómeno de la ausencia total de fragmentos de porfirio pirogénico, de traquites, de basalto y de fonolite [1] en los conglomerates ó rocas fragmentarias anteriores á los terrenos terciarios mas recientes, hace probable que la aparicion de las rocas trapeanas en la superficie del suelo sea el efecto de una de las últimas revoluciones de nuestro planeta, aun en donde la erupcion ha tenido lugar por grietas (vetas) que atraviesan el granitogneis ó de las rocas de transicion, no cubiertas por formaciones secundarias y terciarias.

El pequeño terreno volcánico de Ortiz (latitud 9° 28′-9° 36′) forma la antigua ribera de la vasta llanura ù hoya de los *llanos* de Venezuela; no está compuesto, en los puntos en donde he podido examirnarlo, sino de dos especies de rocas,

[1] Los fragmentos de estas rocas solo aparecen en las tobas ó aglomerates que pertenecen esencialmente al terreno basáltico, ó que rodean los volcanes mas recientes. Cada formacion volcánica se cubre con sus brechas, que son los efectos de la misma erupcion. (*Leopold von Buch, Resultate geogn. Forsch*, , p. 311.)

á saber : de amigdaloide y de fonolite. La amigdaloide azul pardusca contiene cristales resquebrajados de pirógenes y de misotipes. Forma bolas con capas concéntricas cuyo centro aplastado es casi tan duro como el basalto, y no se distingue en ella, ni olivina, ni anfibolia alguna. Antes de mostrarse como un *terreno independiente* y de levantarse en pequeñas colinas cónicas, la amigdaloide parece alternar, por capas, con la misma diorite que hemos visto mas arriba mezclada á la esquita carburada y á la serpentina anfibólica. Estas ligazones íntimas de rocas, tan diferentes en apariencia y tan propias para embarazar el geólogo, dan un gran interes á los alrededores de Ortiz. Si las masas de diorite y de amigdaloide, que nos parecen capas, son vetas muy poderosas, pueden creerse formadas y levantadas simultáneamente. Conocemos hoy dia dos formaciones de amigdaloide, una, la mas comun, está subordinada al terreno basáltico; y la otra, mucho mas rara [1], pertenece al porfirio pirogé-

[1] Se encuentran ejemplos de esta última en Noruega (Vardekullen, junto á Skeen), en las montañas de Thuringerwald, en el Tirol meridional, en Ilefeld en Harz, en Bolaños, en Méjico, etc.

nico [1]. La amigdaloide de Ortiz se parece, por sus carácteres orictognósticos, á laprimera de estas formaciones y sorprehende casi el encontrarla apoyada, no al basalto, pero sí á la fonolite [2], roca eminentemente feldespática, en la que se hallan tambien algunos cristales de anfibolia, muy pocas veces pirógenes y nunca olivina. El cerro de Flores es una colina cubierta de pedruzcos tabularios de fonolite gris verdosa, encajando cristales alargados (no resquebrados) de feldespato vítreo, enteramente análogo á la fonolite del Mittelgebirge. Está ceñida de amigdaloide pirogénica; en la profundidad se la veria sin duda salir inmediatamente del granitogneis, como la fonolite del *Biliner-Stein*, en Bohemia, que encierra fragmentos de gneis encajados en su masa.

[1] *Porfirios negros* de M. de Buch.

[2] Hay fonolites del terreno balsático (las mas antiguamente conocidas) y fonolites del terreno traquítico (Andes del Méjico). Véase mi *Ensayo geogn.*, p. 347. Las primeras son generalmente superiores al basalto; y en esta reunion, el desenvolvimiento extraordinario del feldespato, y la falta de pirógenes, me han parecido siempre fenómenos muy notables.

¿Existe en la América meridional otro grupo de rocas, designadas con preferencia bajo el nombre de rocas volcánicas, que esten tan distantes de la cadena de los Andes, y tan avanzadas hácia el este, como el grupo que borda los llanos de Calabozo? Yo lo dudo, á lo menos en cuanto á la parte del continente, situada al norte del Amazona. He llamado mucho la atencion de los geólogos sobre la ausencia del porfirio pirogénico, del traquites, del basalto y de las lavas (coloco estas formaciones segun su *edad* relativa en toda la América, al este de las Cordilleras. La existencia del traquites no ha sido contestada en la *Sierra Nevada de Mérida*, que une los Andes con la cadena del litoral de Venezuela. Diríase que, segun la formacion de las rocas primitivas, el fuego volcánico no ha podido manifestarse en la América oriental. Acaso la menor riqueza y la menor frecuencia de vetas argentíferas, observadas en estas mismas regiones, dependen de fenómenos volcánicos mas recientes [1]. M. de Eschewege ha visto en el Brasil algunas capas (vetas) de diorite, pero no traquites, basalto, ni dolerites

[1] Véase mi *Ensayo geognóstico*, p. 118 y 120.

ni amigdaloides, y se asombró tanto de ver, en las inmediaciones de Rio Janeiro, una masa aislada de fonolite, enteramente parecida á la de Bohemia penetrar el terreno de gneis [1].

Inclínome á creer que la América, al este de los Andes, tendria volcanes activos si, cerca del litoral de Venezuela, de la Guayana y del Brasil, la serie de las rocas primitivas fuese interrumpida por traquites, que son los que, por sus hendiduras y bocas abiertas, parecen establecer esta comunicacion permanente entre la superficie del suelo y el interior del globo, que es la condicion indispensable de la existencia de un volcan. Si, desde la costa de Paria por los granitogneis de la Silla de Caracas, por el asperon rojo de Barquesimeto y del Tocuyo, por las montañas esquitosas de la Sierra Nevada de Mérida y la cordillera oriental de Cundinamarca, se dirige uno sobre Popayan y sobre Pasto, tomando el rumbo del oeste y sudoeste, se encuentran en la immediacion de estas dos ciudades las primeras bocas volcánicas aun inflamadas de los Andes, que son las mas septentrionales

[1] *Notas manuscritas del baron de Eschwege.*

de toda la América del sur : añadamos que se encuentran estas crateras en el mismo sitio, en que comienzan las Cordilleras á ofrecer traquites en una distancia de 18 á 25 leguas de las costas actuales del Océano Pacífico [1]. Comunicaciones permanentes ó á lo menos renacientes en épocas muy próximas entre la atmósfera y el interior del globo, no se han conservado sino á lo largo de esta inmensa hendidura ó quebraza sobre que se han levantado las Cordilleras; pero las fuerzas volcánicas subterráneas no manifiestan menos actividad en la América oriental, conmoviendo el suelo, en la cordillera del litoral de Venezuela y en el grupo de la Parima [2]. Al describir los fenómenos que han acompa-

[1] Creo que las primeras hipótesis sobre la analogía entre la actividad de los volcanes y la proximidad del mar, estan detalladas en una obra muy elocuente y poco conocida del cardenal Bembo : *Ætna dialogus* (Véanse tambien Opera omnia Petr. Cembi, Tom. III p. 60); y en Vicenti Aliarii Crucii Vesuvius ardens, 1632, p. 164 y 235.

[2] Véase la obra clásica de M. Hoff, sobre las esferas de oscilacion y los límites de los temblores de tierra, titulada : *Geschichte der nat. Veränderungen der Erdoberflache,* 1824 Tom. II, p. 516.

ñado el gran temblor de tierra de Caracas [1] del 26 de marzo de 1812, he hecho mencion de las detonaciones que se oyéron, en diferentes épocas, en las montañas enteramente graníticas del Orinoco. De las fuerzas elásticas que agitan el suelo, volcanes aun activos, manantiales cálidos y sulfurosos conteniendo algunas veces ácido fluórico, la presencia del asfalto y del nafto en terrenos primitivos, todo nos conduce hasta este interior de nuestro planeta, cuya alta temperatura se hace sentir hasta en nuestras mas profundas minas, y que, desde Heráclito de Efeso y Anaxagoras de Clazomenes hasta el plutonismo de los tiempos modernos, ha sido

[1] He expuesto en otra parte la influencia que esta gran catástrofe ha ejercido sobre la contrarevolucion que el partido realista hizo en aquella época en Venezuela. Nada es mas curioso que la negociacion que entabló, el 5 de abril, el gobierno republicano, establecido en Valencia, en los valles de Aragua, con el arzobispo Prat (don Narciso Coll y Prat) para empeñarle á publicar una carta pastoral, capaz de sosegar al pueblo, en cuanto á la cólera de la divinidad. Querria bien permitirse al arzobispo declarar «que la justicia divina á lo mas ha querido castigar á los vicios morales, sin que el terremoto tenga conexion alguna con los sistemas y reformas políticas de Venezuela.» Despues de esta

como el lugar ó asiento de las grandes agitaciones del globo.

El cuadro que acabo de trazar ofrece casi todas las *formaciones* que se conocen en la parte de Europa y que han servido de *tipo* á la geognosía positiva; y es el fruto de diez y seis meses de trabajo, muchas veces interrumpido por otras ocupaciones. Las formaciones del porfirio cuarcífero, pirogénico y de traquites, las de grauwacke, de muschelkalk y de cuadersandstein, frecuentes hácia el oeste, no se han reconocido aun en Venezuela; ni tampoco en el sistema de las rocas secundarias del antiguo continente, el muschelkalk y el cuadersandstein estan siempre limpiamente desenvueltos; y muchas veces por la frecuencia de sus margas se les encuentra confundidos con los asientos inferiores del calcáreo jurásico. El muschelkalk es casi [1] un manojo de ecrinites, y los cuader-

rara correspondencia el arzobispo perdió la libertad. (Véanse los documentos oficiales publicados en *Pedro de Urquinaona, Relacion documentada del trastorno de las provincias de Venezuela*, 1820, Tom. I, p. 72-83.)

[3] Véanse las reflexiones juiciosas de M. Boué, en su *Memoria sobre los Alpes*, p. 24.

sandstein (pues que hay sin duda muchos y superiores al calcáreo de grifites), me parecen representar las capas arenáceas de los asientos inferiores del calcáreo jurásico. He creido deber dar un gran desenvolvimiento ó desenlace á la descripcion geognóstica de la América del sur, no solamente por causa del interes de las novedades, que inspira el estudio de las *formaciones* en las regiones equinocciales, sino particularmente en razon de los esfuerzos honrosos, intentados últimamente en Europa, para vivificar y extender el laboreo y beneficio de las minas en las Cordilleras de Colombia, Méjico, Chile y Buenos Aires, para cuyo objeto se han reunido grandes fondos. Cuanto mas la confianza pública agrande y consolide estas empresas, de las que los dos continentes podrán sacar ventajas reales, tanto mas es del deber de los que poseen un conocimiento local de aquellas regiones, el publicar materiales capaces de hacer apreciar la riqueza relativa de los sitios de minerales en las diversas partes de la América española. Falta mucho para que el suceso de *las asociaciones para el laboreo de las minas* y el de los tra-

bajos ordenados por los gobiernos libres dependan únicamente de la perfeccion de las máquinas empleadas para el agote de las aguas y para la extraccion de los minerales, de la distribution regular y económica de las *obras subterráneas*, de las mejoras en la *preparacion*, el *amalgamacion* y *fundicion*: este suceso depende tambien del conocimiento profundo de los diferentes *terrenos sobrepuestos*. La práctica del arte del minero está íntimamente ligada con los progresos de la geognosía; y puede probarse que se han gastado locamente en la América equinoccial muchos millones de pesos fuertes, á causa de esta profunda ignorancia de la naturaleza de las *formaciones* y del sitio de las rocas, con que se dirigian los *trabajos de investigacion*. No son ya hoy los metales preciosos los que deben fijar solos la atencion de las nuevas *asociaciones de minas*: la multiplicacion de las máquinas de vapor hará indispensable, en donde la leña no es abundante ó de un fácil transporte, el ocuparse al mismo tiempo del descubrimiento de la *ulla* ó de las *lignites*. Bajo este punto de vista, el

preciso conocimiento del asperon rojo ó del de la ulla ú hornaguera, del cuadersandstein y de la molasa (formacion terciaria de lignites), muchas veces cubierta de basaltos y de doleritas, tiene una grande importancia práctica. Será difícil al minero europeo, recientemente desembarcado, *orientarse* en paises de un aspecto nuevo y donde las mismas formaciones cubren inmensas extensiones. Me lisonjeo que el trabajo que publico en este momento, igualmente que el *Ensayo político sobre Nueva España* y mi obra sobre la *situacion de la rocas en los dos hemisferios*, contribuirán á disminuir estos obstáculos; porque contienen, por decirlo así, el *primer reconocimiento geognóstico* de los lugares, cuyas riquezas subterráneas atraen la atencion de los pueblos comerciantes, y servirán á clasificar las nociones mas precisas que otras indagaciones ulteriores añadan á mis trabajos.

La república de Colombia ofrece, en sus límites actuales, un vasto campo al espíritu emprendedor del minero. El oro, la platina, la plata, el mercurio, el cobre, la sal gema, el

azufre y el alumbre pueden ser objetos de laboreos importantes. Solo laproduccion del oro habia subido ya, antes de la época de las disensiones civiles, un año con otro á 20,500 marcos de Castilla, que es casi la mitad de la cantidad que produce toda la América española, cantidad que influye tanto mas poderosamente sobre las proporciones variables entre el valor del oro y de la plata, cuanto que la extraccion del primero de estos dos metales ha disminuido en el Brasil, desde 40 años á esta parte, con una rapidez extraordinaria. El *quinto* (derecho que el gobierno exige sobre el oro de lavado) que era en la capitanía de Minas Geraes, en 1756, 1761 y 1767, de 118, 102, y de 85 arrobas de oro de 32 libras castellanas, ha caido, segun las notas manuscritas que me han sido confiadas por el baron de Eschwege, director general de las minas del Brasil, en 1800, 1813 y 1818, á 30, 20, y 9 arrobas de oro, teniendo cada una de ellas en Rio Janeiro un valor de 15,000 cruzados. Segun estas evaluaciones, la produccion anual del oro del Brasil, prescindiendo de la exportacion fraudulenta, ha sido,

á mediados del siglo XVIII°, en los años de la mayor riqueza *de lavados*, de 13,200 libras, y en nuestros dias, desde 1817 hasta 1820, de menos de 12,00. La extraccion del oro ha cesado enteramente en la provincia de San Paolo; en la de Goyaz era, en 1793, de 1,606 libras, y en 1819, apénas era de 150. En la provincia de Mato Groso es casi enteramente nula, de suerte que M. de Eschwege cree que todo el producto del oro del Brasil no pasa en el dia de 600,000 cruzados. Insisto sobre estos resultados precisos, porque confundiendo las diversas épocas de la riqueza y pobreza de los *lavados* del Brasil, se afirma todavía, en todas las obras que tratan de los metales preciosos, que la América portuguesa hace refluir anualmente en Europa una cantidad de oro equivalente á 4 millones de pesos fuertes [1]. Si, como el valor co-

[1] El error es décuplo (*Eschwege, Journal von Brasilien*, Tom. I, p. 218); y es probable que desde 45 años, el producto de oro brasileño, pagando el quinto, no se ha elevado á 5,500 kilogramas. En otro tiempo tomé parte en el mismo error con todos los escritores de economía política, admitiendo, segun una memoria, por otra parte muy instruc-

mercial, el del oro en grano y en polvo es mayor en la república de Colombia, que el de los

tiva del Sr Correa de Serra, que el quinto era todavía en 1810 (en lugar de 28 arrobas ó 379 kil.), de 51,200 onzas portuguesas ó 1,435 kil.; lo que suponia un producto de 7,165 kil. Los indicios muy exactos, dados segun dos manuscritos portugueses sobre los *lavados de oro* de Minas Geraes, Minas Novas y Goyaz en el *Bullion Report for the House of Commons*, 1810, acc. 29, no llegan sino al año 1794, en e que el *quinto do ouro* del Brasil era de 53 arrobas, lo que indica un producto (*pagando el quinto*) de mas de 3,900 kil. En la importante obra de M. Tooke (*on high and low Prices*, p. ij, 2), segun M. Jacob, á 1,736,000 pesos fuertes, mientras que, segun los documentos oficiales que poseo, el término medio del quinto de estos diez años no se ha elevado mas que á 15 arrobas, ó á un producto por quinquenio de 1,195 kilogramas ó 755,000 pesos fuertes. M. John Allen, habia ya recordado al *Committee of the Bullion Report* en sus notas críticas sobre el cuadro de M. Brongniart, que la baja del producto de los lavados de oro en el Brasil, habia sido muy rápida desde 1794 (Report, p. 44); y las nociones dadas por M. Auguste de Saint-Hilaire indican este mismo abandono de las minas de oro del Brasil. Los antiguos mineros se hacen labradores (Hist. de las plantas mas notables del Brasil y del Paraguay, 1824, introd., p. ix y xxxiij). El valor de una arroba de oro es de 15,000 cruzados del Brasil (cada cruzado vale 10 reales vellon). Segun M. Franzini la onza portuguesa es igual á 0,028 kil., y 8 onzas hacen 1 marco, 2 marcos hacen 1 arratel, y 32 arrateles hacen una arroba.

otros metales, no por eso estos son menos dignos de fijar la atencion del gobierno y de los particulares. Las minas argentíferas de Santa Ana, de la Manta, del Santo Cristo, de las Lajas, de Pamplona, del Sapo y de la Vega de Supia, hacen concebir grandes esperanzas, y la rapidez de las comunicaciones entre las costas de la Colombia y las de la Europa dan un interes á las minas de cobre de Venezuela y de la Nueva Granada. Los metales son una mercancía comprada al precio del trabajo; de ellos proviene una parte de la riqueza comercial del pais que los produce, y su extraccion vivifica la industria en los terrenos mas áridos y mas montuosos. Como los provechos de las minas son muchas veces irregulares por su naturaleza, y como una interrupcion de los trabajos subterráneos, al mismo tiempo que causa pérdidas irreparables, traba y entorpece los planes de una sabia y prudente administracion, el *sistema* de *asociacion*, que acaba de aplicarse en Inglaterra á las riquezas metálicas del nuevo mundo, tendrá los resultados mas felices, si estas *asociaciones* son de arga duracion, si dan su confianza á hombres

que al conocimiento práctico del arte del minero reunan los de la mecánica y de la química moderna; si no desdeñan las luces que se hallan extendidas en la misma América entre los hombres que han seguido los trabajos de laboreo, talante y amalgamacion; y en fin si ellas saben premunirse contra las seducciones que nacen siempre de la esperanza exagerada del lucro.

En la carta de Colombia que publico en este momento, se encuentran indicados los límites, tales como estaban cuando el congreso ha fijado, conforme á los artículos 85 y 93 de la constitucion, la division en departamentos y provincias, valuando al mismo tiempo las poblaciones respectivas de que depende el número de los representantes. Estas valuaciones oficiales son para los ocho departamentos como siguen: 175,000 almas, para el Orinoco; 430,000, á Venezuela; 162,000, á Zulia; 444,000, á Boyaca; 371,000, á Cundinamarca; 191,000, á Cauca; 239,300, á la Magdalena y 90,000, á Guayaquil. Estas valuaciones son casi iguales á las que yo he dado anteriormente, segun la *Gaceta de Colombia* del 10 de febrero de 1822: pero difieren un poco en cuanto á

los departamentos de Quito (516,071) y del Istmo (90,825). El primero comprehendia en 1822 siete provincias, á saber: Quito, Quijos y Macas; su poblacion 354 748 , almas, Jaen , 9,000; Maynas, 36,000; Cuenca, 89,343; y Loja, 26,980. El departamento del Istmo está dividido en dos provincias, á saber, Panamá: 58,625, y Veragua, 32,200 : total de Colombia 2,711 , 296 almas. Esta valuacion oficial, *que no está fundada sobre ningun padron directo* coincide, menos $\frac{1}{37}$, con la en que yo me he fijado.

Segun un decreto del congreso de Bogota del 23 de Junio 1824, se compone el territorio de la provincia de Colombia de 12 departamentos, que comprehenden 38 provincias en la forma que manifiesta el estado siguiente.

12 Departam^{s}. ó Distritos.	Capitales.	Provincias.
Orinoco.	Cumaná. Barcelona. Margarita. Guayana.	Cumaná.
Venezuela.	Caracas. Carabolo.	Caracas.
Apure.	Varinas. Apure.	Varinas.

12 Departam^{s}. ó Distritos.	Capitales.	Provincias.
Zulia.	Maracaibo Coro. Mérida. Trujillo.	Maracaibo.
Boya	Tunja. Pamplona. Socorro. Casanare.	Tunja. Bogota.
Cundinamarca.	Bogota. Antioquía. Mariquita. Neiva.	Santa Fe de Bogota, la antigua residencia del virey del nuevo reino de Granada, y no el pueblo de Bogota llamado hoy Fonsá.
Magdalena.	Cartagena. Sta Marta. Rio Hacha.	Cartagena.
Cauca.	Popayan. Choco. Pasto. Buenaventura.	Popayan.
Istmo.	Panamá. Veragua.	Panamá.
Ecuador.	Pichincha. Imbubura. Chimborazo.	Quito.
Asuay.	Cuenca. Loja. Jaen. Maynas.	Cuenca.
Guayaquil.	Guayaquil. Manabi.	Guayaquil.

Antes de la revolucion de las colonias, toda la

costa de los Mosquitos, desde el cabo Gracias á Dios hasta el rio Chagre, inclusa la isla de San Andres, habia sido separada por la real cédula del 30 de noviembre de 1803, de la capitanía general de Guatemala y unida á la Nueva Granada. En cuanto al grandor medio de un departamento de Colombia, se encuentran 7,700 leguas cuadradas marinas; y el de una provincia, 2,400 leguas cuadradas: uno de los doce nuevos departamentos de Colombia excede por consecuencia 33 veces y una de sus 38 provincias excede 12 veces, la extension media de un departamento de Francia. La poblacion media de uno de los de la Colombia, cuya superficie es duplicada á la de Portugal, es de 232,000 almas, es decir, la mitad menos que la poblacion media de un departamento de Francia. Venezuela, es decir, la antigua capitanía general de Caracas, tiene casi la mitad de la superficie de la presidencia actual de Bengala, pero su *poblacion relativa* es 36 veces mas pequeña. Nada es mas chocante que esta diferencia entre la antigua civilizacion de la India, y estas regiones de la América del sur, en donde el género humano parece

como una colonia recientemente establecida. En los estados de poblacion que presenta el hermoso mapa del Indostan, publicado por M. Carry en 1824, bajo los auspicios del coronel Valentin Blacker, gefe de los ingenieros geógrafos en Calcuta, se da á las posesiones inglesas y á los aliados de la Gran Bretaña 123,000,000, de almas á saber: territorio británico en la India, 83,000,000 y á los aliados y tributarios, 40,000,000. Los estados que habia considerado, con M. Hamilton, como independientes, se han hecho aliados de la compañia.

FIN.

INDICE

DE LOS

CAPITULOS DEL TOMO QUINTO.

LIBRO NONO. Pág. 1

CONTINUACION AL CAPÍTULO VEINTE Y SEIS.

Posibilidad y medio de hacer canales, para facilitar las comunicaciones entre las diversas provincias que componen la república de Colombia. — Bosquejo de un cuadro geognóstico de la América meridional, al norte del Rio de las Amazonas y al este del meridiano de la Sierra Nevada de Mérida. *id*

SECCION I. — Configuracion del pais. — Desigualdades del suelo. — Cadenas y grupos de montañas. — Puntas ó alturas de particion. — Llanuras ó llanos. 75

SECCION II. — Reparticion general de los terrenos. — Direccion é inclinacion de las capas. — Altura relativa de las formaciones sobre el nivel del Océano. 289

SECCION III. — Naturaleza de las rocas. — Edad relativa y superposicion de las formaciones. — Terreno primitivo de transicion, secundario, terciario y volcánico. 316

FIN DEL ÍNDICE DEL TOMO QUINTO.

PARIS : IMPRENTA DE E. POCHARD, calle del Pot-de-Fer, nº 14.

NORTHEASTERN UNIVERSITY LIBRARIES DUPL
3 9358 01412149 2

918.6042 Humboldt, Alexander
H Viage a las regiones equinocciales
nuevo continente hecho en 1799, 1800,
1802, 1803 y 1804 por A. de Humboldt y
1826.

220102 v.5

NORTHEASTERN UNIVERSITY LIBRARIES
3 9358 01412149 2