

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-

cuerdá 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 Garona¹: 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, quanto 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 ($14^{\circ} 28'$ 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. $14^{\circ} \frac{1}{2}$ 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 Apurimac¹. 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 Ucayali; 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 descende 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 veremos 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 apenas llegan á 1,800, y descenden 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 $7^{\circ} \frac{3}{4}$) los tres nevados de Pelagatos, Moyopata y Huaylillas. Esta última cumbre nevada situada cerca de Guamachuco (por los $7^{\circ} 55'$ 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. $7^{\circ} 1'$) 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 Huarochoeri, 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 ribetea 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. $5^{\circ} 31'$ long. $86^{\circ} 56'$). 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, 5 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 transplan-
tar 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 $5^{\circ} \frac{1}{2}$ 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-

nucu (lat. $17^{\circ} \frac{1}{2}$ á $10^{\circ} \frac{1}{2}$) un terreno montuoso muy ancho está pegado hácia el este á la caída 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 también la orilla oriental del Beni hasta los 8° de latitud; pues según noticias muy exactas que me ha dado el padre Narciso Gilbar, los ríos 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 más notable cuanto que, cuatro grados de latitud más al norte, no se halla un peñasco ni una colina al este de Jeberos ó de la embocadura del Huallaga (longitud $77^{\circ} 56'$).

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 también bajo el nombre de central, después 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 Cajamarca ó de los nevados de Pelagatos y Huaylillas, para formar el gran *nudo de montañas de Loja*. Este no tiene más que una altura media de 1,000 á 1,200 toesas; su clima templado le hace particularmente propio á la vegetación de los árboles de quina, cuyas más hermosas especies crecen en las florestas célebres de Cajanuma y de Uritusinga, entre el río de Zamora y el Cachi-yacu 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 región de la que podía 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 caída no tiene lugar por esta latitud, sino por cima y de 1,860 y de 1,900 toesas de altura absoluta. Hacia 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 500 á 500 toesas de elevacion.

Aproximándose á las montañas de micaesquita de Loja, hacia el norte, entre los *páramos* de Alpachaca y de Sarar (por los $3^{\circ} 15'$ 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 $2^{\circ} 27'$ 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. $2^{\circ}\frac{1}{2}$ á $0^{\circ} 40'$ 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 $0^{\circ} 40'$ de latitud, entre las cimas del Illiniza (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 $0^{\circ} 40'$ de latitud meridional hasta $0^{\circ} 20'$ 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 Coto-cache (2,570 toesas). Entre estos dos eslabones que pueden mirarse como el suelo clásico de la astronomía del siglo XVIII^o, se prolonga un valle, una parte del cual es nuevamente dividida longitudinalmente por las colinas de Ichim-

bío y de Poignasi. Al este de estas colinas se hallan las mesetas de Puenbo y de Chillo, y al oeste las de Quito, Iñaquito y Turubamba. El ecuador atraviesa la cumbre del nevado de Cayambe¹ 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 $2^{\circ} 27'$ de latitud austral) y el otro entre Machache y el Tambillo (por $0^{\circ} 40'$). 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 Cotacachi y de Imbabura, las dos cordilleras de Quito se reunen y forman un solo macizo que se extiende hasta Meneses y Voisaco, de $0^{\circ} 21'$ lat. bor. á $1^{\circ} 13'$. 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. $1^{\circ} 13'$ long. $79^{\circ} 41'$) 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 río de Patias que recibe el Guaitara, el Guachicon y el Quilquase. La meseta ó llanura intermedia 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. $1^{\circ} 54'$, long. $79^{\circ} 15'$). 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. 36° 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 de esta ciudad, la constitu-

¹ Véase mi carta del Rio Magdalena, lám. 24 del *Atlas geográfico y fisico*.