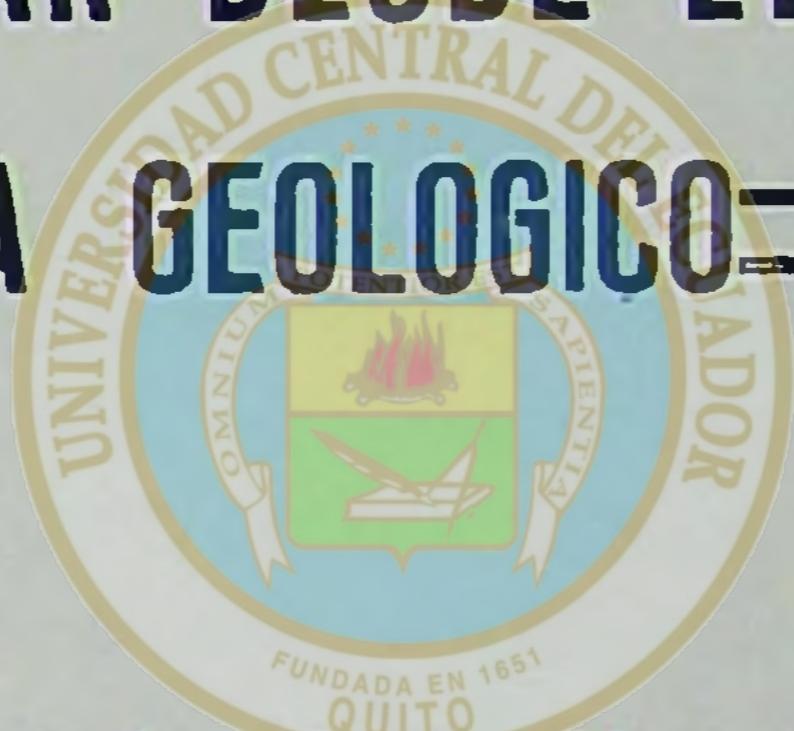


Traducción del alemán por el Profesor de
Geología, —
Dn. Augusto N. Martínez —

LAS TRES PROVINCIAS AUSTRALES DEL ECUADOR LOJA, AZUAY, CAÑAR DESDE EL PUNTO DE VISTA GEOLOGICO —



Dos Capítulos de la Obra de Wilhelm Sievers
"REISE IN PERU UND ECUADOR, ausgeführt
1909".—München und Leipzig, 1914 —

I

Itinerario Geológico-topográfico

ECUADOR MERIDIONAL. Después de atravesar el violentamente caudaloso río límitrofe Calvas, verdaderamente principia otra Nación, pero el paisaje permanece el mismo, sólo que él, cuanto más avanza al norte, se vuelve más fresco. En el ascenso dirigido al NNE. por cerros calvos, otra vez nos encontramos con Porfíritas y tobas, encima de la población de Porras y en los contornos de El Salto (1.950 m.) y Yapongo (2.250 m.). En la <sup>ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL</sup> hoyuela de Cariamanga (2.095 m.), encontré Porfíritas, Pórfidos cuarcíferos violetas y Diabasas afaníticas gris oscuras, ricas en epidota. Estas rocas se prosiguen en las haciendas Lanzaca y Santa Bárbara, hacia Gonzanamá, y también pertenecen a ellas las del picacho de Avaca que se destaca sobre Cariamanga, cuya abrupta cúspide forma un mojon límitrofe del país, visible desde muy lejos. La comarca, especialmente entre Cariamanga y Gonzanamá, en general es todavía muy seca, revestida con acacias esparcidas, paja y pocos arbustos, pero bastante bien habitada. Cariamanga es una plaza llena de vida con comercio, por un lado hacia Loja, pero especialmente hacia Payta; el contrabando, en la frontera, debe ser considerable.

LA MONTAÑA ENTRE GONZANAMÁ Y EL RÍO CATAMAYO. Consiste, como al norte de Gonzanamá, de un sistema de Calizas, Pizarras arcillosas, Areniscas con caída al norte; entonces siguen tobas, oscuras, bituminosas y capas eisenschüssige, con Toneisensteinnieren, margas, arcilla y groseros bloques

de Porfírita. Con esto principia la injertación característica para el Ecuador meridional, de la formación sedimentaria y las rocas eruptivas, plegándose mutuamente. Entre Gonzanamá y Colca, todo el sistema cae 40° hacia el SSE., ya generalmente 70° hacia NNE. Entonces siguen Porfíritas con fragmentación en forma de copas en porosos bloques y otra vez por 2.365 metros, el sistema sedimentario, aquí especialmente rico en calizas negras y estriás dirigidas al nordeste, caída al SE. La altura de la montaña alcanza, cerca de Surunuma 2.485 m.; en el paso alto, cae el sistema hacia NNW. Los cerros tienen colores verde y rojo, los chaparros son algo notables, pero en el conjunto son todavía calvos, y tanto más cuanto más se aproximan al río Catamayo. En el descenso a éste, están los sedimentos y las rocas eruptivas, seriamente mezcladas, especialmente a los 2.035 m. las calizas caen cerca de 45° hacia el NNE. Entre 1900 m. y 1700 m. hay tobas amarillas, areniscas con arcillas ferruginosas, marga gris y arcilla; a los 1.715 m. aparecen otra vez, rocas eruptivas; debajo de los 1.400 m. otra vez, margas, cerca del río (1.150 m.) hinchado por masas de agua pardas, pero que se puede pasar por un puente cubierto, porfíritas, areniscas rojas de sangre y margas. El valle es una ancha hoyo, la vegetación sólo en río mismo tupida, caña de azúcar, bananas, Papayas, la chirimoya crece salvaje, yuca magnífica, pero no aguacates; por lo demás, los cerros son estériles.

Entre Catamayo y Loja aparecen en el lado nordeste del Catamayo, cerros escalonados, cuyas capas tienen un rumbo hacia el SE, y comienza otra vez aquella alternación de rocas sedimentarias y eruptivas, como en los declivios del frente. A los 1.455 m. al otro lado de la hacienda El Huaico, porfíritas; luego otra vez, rocas sedimentarias; desde los 1.560 m. los bosques de chaparros se vuelven espesos. Cerca de la hacienda Chepamarca (1.600 m.) hay una Spilosíta, gris verdosa clara, compacta, muy dura, con manchas color de tabaco, entonces un producto de contacto de rocas diabásicas. En 1.740 m. yacen rocas sedimentarias; en 1.780 m. rocas eruptivas; en 1.800 m. aquéllas; en 1.810 m. éstas; en 1.890, otra vez las primeras; aduzco estas observaciones como un ejemplo de la íntima asociación de los dos tipos de rocas. La montaña está vestida con Acacias y otros arbustos, pero no hay verdaderos bosques; a los 2.120 m. aparecen las

primeras praderas. A los 2.240 m. aparece otra vez una porfírita diabásica fragmentada en cúpulas, pero entonces comienza una phyllita gris de brillo micáceo, que ahora, conjuntamente con una roca eruptiva granítica, componen las altas partes de los dorsos de la montaña. Esta lleva el nombre de Chonta Cruz y tiene según mis medidas, 2.620 m. de altura; en su construcción participan también gneiss fibrosos, en una palabra, estamos aquí geológicamente hablando, en la región de la cordillera oriental. En un sitio cerca de los 2.250 m., observo una caída de 70° hacia el NNE. La montaña es también en la altura, casi completamente calva; sólo acacias dispersas con coronas de umbelas se destacan de las praderas y chaparros. En el filo oriental de Chonta Cruz, se adhiere el Terciario que ahora llena a la hoyo de Loja y muere hacia el NE, es decir cae hacia Loja.

La hoyo terciaria de Loja se extiende desde cerca de los 2.260 m. de altura hasta debajo de los 2.100 m. en la longitud de 17 kilómetros y con un ancho de 4 kilómetros, en el río Zamora. Teodoro Wolf la ha descrito minuciosamente; así que yo me inhibo de hacerlo. (Geografía y Geología del Ecuador, p. 279). En su punto medio a los 2.185 m. de altura, está situada la ciudad de Loja, una ciudad pequeña de 6 a 8.000 habitantes, en medio de una planicie fructífera.

En el terciario, según Wolf, hubo en la hoyo de Loja la formación de dos lagos, de los que uno en Loja mismo, el otro, más grande, en Malacatos, Vilcabamba y Piscobamba. El primero se desaguó por el río Zamora, el último en el Cerro Santa Cruz, por el río Catamayo. Los yacimientos se descomponen cerca de Loja en dos grupos: 1º. rocas arcillosas, pizarrosas hasta hojosas, claras, blancas, amarillentas, oscuras sólo cerca de las bituminosas, en lo mejor, enteramente cerca de Loja en el río Zamora (lado oriental, dispuestas verticalmente con impresiones de hojas, véase Engelhard, H., Uber Tertiärpflanzen in Chile, Frankfurt 1891). 2º. areniscas y conglomeratos con cemento arcilloso, rara vez cárlico o silílico; bancos compactos hasta de 60 m., por ejemplo al oeste de Loja, en las colinas de allí. Tanto más se avanza a la región de las porfíritas, tanto más componentes porfídicos, tanto más hacia el este, tanto más pizarras cristalinas. Toda la formación está muy descompuesta, se extiende ordinariamente de este a oeste, cae fuertemente en las cordilleras, suavemente en el interior de la hoyo; sin embargo, en esto hay también

excepciones. En la hoy a lacustre meridional cerca de Malacatos, las cosas quedan las mismas. Por plegamiento se levantan dos pequeñas serranías y tres valles, Malacatos, Vilcabamba y Piscobamba. En ninguna parte se presenta carbón, sino sólo una lignita de ínfimo valor, parduzca y foliácea, con pirita, laminillas de yeso, alumbré. Cerca de Loja es el punto para verla mejor, al otro lado del río Zamora, donde aparecen arcillas grises y azulinas. Entre las cosas útiles no se puede mencionar sino buena cal. Para mayores detalles, véase Wolf (Geografía etc., p. 279-80).

GUAGRA UMA. Pocos kilómetros al norte de Loja aparecen debajo del característico Terciario que aquí cae 45° hacia SW, pizarras cristalinas, la continuación de las de Chonta Cruz. Las blancas colinas por esto, son reemplazadas por cerros pardos, sobre los que se divisa mucha vegetación y una cantidad de casitas, éstas muy dispersas hasta muy lejos. Después de pasar el cerro Sacame (2.670 m.) con malísimo temporal, se llega a la quebrada El Jindo (2.530 m.), un magnífico bosque desgraciadamente frecuentemente abatido, en el que se encuentran helechos arborescentes. Mantiene su gran frescura hacia el oeste, pero también en la dirección de las Juntas, hacia el este, el punto de unión del río Juntas con el río Zamora, se divisan bosques, sobre los 3.000 m. lomas altas entre el río Zamora y el Guayabal; cerca del divorcio de las aguas continental, queda el pueblo de Chuquiribamba 2.715 m. lejos del camino principal, pero entre bien cultivados campos y buena gente.

Desde aquí, en un día de viaje se puede subir a las altas lomas de Guagra Uma, que separan la hoy a del Zaruma de la de Loja, así como también la del río Jubones y en su parte sudoriental se verifica igualmente el divorcio aquorum continental. Ascendí a esta serranía con la esperanza de encontrar sobre ella vestigios de la época glacial. En aquel lugar sobre el camino, se pasa cerca de la hacienda Gualel (2.460 m.) el límite que ya desde Chuquiribamba, separa otra vez las rocas eruptivas y las micaesquistas. Donde las tobas porfiríticas, como en la salida de Chuquiribamba, dejan en descubierto capas, se nota su rumbo hacia el WSW, con 45° . La montaña, ya no expuesta al SE, aquí otra vez es calva, sólo en las quebradas, muestra líneas de bosque; su altura, es de 2.500 a 2.800 m., las fuentes del río Guayabal,

están como en el puente de Bacapali, desgarradas hasta los 2.275 m. En la falda sudoeste del Guagra Uma, quedan los grupos de chozas la Ramada (2.800 m.) y el Corral Viejo (2.840 m.), cerca de un hermoso bosque húmedo que sube hasta los 3.000 m. Pero igualmente arriba desaparece completamente la vegetación arbórea para dar lugar a la vegetación arbustiva y chaparro. Euchsias en forma arbustiva, con flores azules violetas, y las magníficas paniculas de las achupallas son una maravillosa compensación para ella. El camino va en la altura de 3.665 m., sobre el Guagra Uma, la roca es una porfírita cuarzosa gris clara, sobre el pajonal del páramo está la lagunita Suriuiña y otra. Sobre la altura de Guagra Uma no pude obtener ninguna seguridad, pues durante mi travesía por allí, prevalecían nieblas y tempestades. Si Wolf lo asigna 4000 m. sobre su carta, puede que esté en lo justo, pero quizás la montaña apenas alcance más de los 3.900 m. Sobre el lado nordeste principian los chparros a los 3.450 m. de altura y entonces sigue un bosque pomposo con formas altiandinas que en las quebradas se transforma en bosque arbóreo. La vista desde Guagra Uma, sobre la comarca que le rodea, es extraordinariamente hermosa y extensa.

Sobre el lado nordeste del Guagra Uma de nuevo se presentan las micaesquistas, pero cerca del caserío Llacu, con el ingreso a la región del río Jubones, principian nuevamente las porfíritas y sus tobas. Estas componen a toda la serranía, alta de 2.860 m. entre el río Hondo (2.550 m.) y Zaraguro (2.575 m.) y caracterizan el principio de las grandes terrazas de tobas, que entre el Guagra Uma y el Páramo Silvan, forman casi todo el país al rededor de Zaraguro, Oña y Nabón. Cerca de Zaraguro, una gran aldea, entre macizos y altos cerros, muchos cultivos y palmas dispersas en terrenos blancos y rojos, vestidos de matorrales, cuyos habitantes hablan quichua y llevan trenzas, se presentan brechas porfíriticas hasta abajo en la quebrada de Paquishapa (2.565 m.) Entonces siguen tobas amarillas y rojas, entre las que serpentea el camino hacia arriba hasta los 3.220 m. y de allí por una alta planicie achaparrada entre tobas andesíticas blancas, se desciende al río Oña (2.335 m.). Oña, un pueblecito cuyo inteligente párroco, José Antonio Díaz, estudió en París, queda a 2.455 m. y sobre el río. Sobre Oña sube la plataforma de tobas, hasta 2.900 m., mientras que el camino alcanza só-

lo 2.630 m. Cerca de la hacienda Udushapa 2.180 m., hay porfíritas, gris azulinas manchadas de herrumbre y también descompuestas, cuyas paredes están cortadas por el río de Udushapa. Brechas groseras y tobas blancas, llenan a la comarca hasta Nabón, poderosos lechos de productos eruptivos finos y gruesos, intervienen en su composición, por ejemplo, a los 2.770 m. en la quebrada entre Cochapata (2.850 m.) y el río Chircay (2.610 m.), así como en el descenso de ella mismo. En los campos grises arados (cultivados) en la región de Cochapata, árboles diseminados, en las colinas gris blanquiscas, sobre el pueblo, el santuario de peregrinación, cerca de la quebrada Llapqui (2.635 m.). Muchas veces la altiplanicie es completamente plana y cubierta sólo con poca vegetación. También sobre Nabón mismo, se extiende el paisaje de tobas hacia el norte, lo más en yacimientos horizontales, pero, en el río Nabón (2.700 m.), también con inclinación hacia el SE y NW; aquí se manifiestan lavas y conglomeratos. La población de este país de tobas, es bastante numerosa; también allí está un gran pueblo, Nabón y aún Cochapata y Pueblo Viejo, contienen muchas casas. Se cultiva caña de azúcar, maíz, bananos y alfalfa; las costumbres y vestido de los habitantes recuerdan a los de Colombia, por ejemplo, la forma de los estribos, la designación de los puercos y otras. Sorprendente será el abigarramiento en Cochapata para asistir a la iglesia: las mujeres con mantos azules, los hombres con ponchos rojos; sorprendente también el revestimiento de los sombreros de paja con hule amarillo.

EL PARAMO SILVAN. Primeramente 300 m. sobre la hacienda Chunusana (2.725 m.), donde se cultiva alfalfa, trigo, fréjoles, lentejas, se llega al límite del país de tobas, a los 3.045 m. Al páramo Silvan que desde aquí se extiende hacia el norte, componen andesitas anfibólicas grises, conteniendo piroxena. Este páramo de 3.450 m. de altura, limita a la hoyo de Cuenca en el sur, tiene pajonal, en las quebradas, muchos bosquecillos de chaparros y muy arriba está vestido de achupallas. En el sur se desata una tempestad por la región de Zaruma; en el oriente, va la lluvia sobre la cordillera oriental, siempre cubierta con nubes, en el oeste se destaca completamente despejada la cordillera occidental, dientada pero alta con regularidad, en el norte aparecen formas pseudovolcánicas. El suelo andesítico es gris, también blan-

co, amarillo y aún rojizo, en el bosque del cerro brillan flores blancas y amarillas y en el yermo solitario sobresale una señal de la misión francesa para la medida del grado. En la falda noreste queda la hacienda de Mariuiña (3.290 m.), en un país de praderas frescas cerca del hermoso bosque y rodeado de campos de trigo y cebada florecidos de amarillo.

LA HOYA DE CUENCA. A los 3.130 m. queda el límite de las rocas eruptivas hacia las rocas sedimentarias. Debajo de aragonita de estructura radial en la Cruz (3.155 m.), sobre Cumbe, sale a luz una arenisca parda de grano fino. Fué conocida ya por Humboldt, mencionada por Reiss, Stübel y Wolf, y descrita arenisca de Azogues: hemos llegado al límite sur de la hoyo de Cuenca.

La hoyo de Cuenca está limitada al S. por el páramo de Silvan (3.450 m.) el Nudo de Portete, en el W por la alta cordillera occidental, en el E por los altos páramos de la cordillera oriental, en el N por el páramo del Azuay y las alturas al contorno de Cañar. Su suelo se deprime del norte y del sur, hacia la mitad, pero además de oeste a este, así que las aguas del N y S corren conjuntamente en una linea media. Esta es la del río de Cuenca que fluye desde Alto Cajas, el río Matadero. Empuja abajo de Cuenca, sobre la linea longitudinal (2.600-2.500 m.), la cual consiste del río Tarqui-Cumbe que viene del sur de los páramos de Silvan y Portete, y del río de Azogues que corre del Norte. Fuera de esta linea longitudinal hay todavía otra situada al oriente y algo más baja, a saber la del río Pamar-Gualaceo (2.600-2.300 m.). Ambas líneas se unen por un trozo transversal, al norte del pueblo Gualaceo; el total de ríos corre bajo el nombre Paute hacia el NNE y rompe un gran arco por la cordillera oriental. Su curso entre Gualaceo y esta ruptura se vuelve más comprensible en sus relaciones naturales cuando en la dirección de la vuelta se pierde. Entonces llega a ser la linea de desagüe natural de la parte norte de la hoyo de Cuenca. Quizás haya tenido originalmente su dirección hacia el SW y que entonces, a causa de la excavación del cauce inferior actual en la cordillera, regresó su dirección. En el dia, toda la hoyo de Cuenca se desagua hacia el E en el Amazonas.

La hoyo de Cuenca se compone de una gran serie sedimentaria, así como de rocas eruptivas. La participación prin-

cipal en la primera toma la Arenisca de Azogues, sobre la cual ya disertó Humboldt (Geognostischer Versuch über die Lagerung der Gesteinarten. París, 1822. S. 226). En ella, cerca de Machángara, está intercalada caliza en hojas, también se presenta caliza granuda, la de Portete en el llano de Tarqui, recuerda al jaspe. Según el mismo autor, la arenisca roja de Azogues debe descansar sobre calizas transparentes y éstas, a su vez, sobre micaesquistas, en el punto denominado Cebollas.

Th. Wolf, igualmente, no pudo determinar la edad de esta arenisca desde el principio. La consideró contemporánea de las pizarras cristalinas, y como los yacimientos volcánicos, probablemente del mesozoico. Pero después encontró en el arroyo Paccha fósiles, que determinó H. B. Geinitz, como Cyrena, Cyclas y Paludina, atribuyéndoles al Waldeano (Cretáceo inferior). La formación de arenisca de Azogues, consiste en dos divisiones, Arenisca y Arcilla pizarrosa, intercaladas mutuamente. Las más de las veces, en los lechos inferiores están las areniscas, predominando arriba las arcillas pizarrosas. Las potentes capas de areniscas se presentan, se exhiben, por ejemplo, en el valle del Paute, las más delgadas de arcilla pizarrosa cerca de Azogues y Deleg. Muchas veces la arenisca es cuarcífera, medianamente granuda, rara vez finamente granosa, pero muy dura. Frecuentemente contiene grandes glóbulos, que están coloreados de rojo o pardo, por óxidos de hierro. La arcilla pizarrosa es un lodo endurecido, muy fino, siempre claro, amarillento, gris, azulino y solamente oscuro, cuando contiene sustancias bituminosas. La estructura es pizarrosa, foliacea, la fractura es en planchas, por lo cual la roca es fácilmente descomponible. Esta formación, por lo general, corre de S a N, cae 45°-80° W., su potencia es, por lo menos, de 500 a 600 m. Otras perturbaciones están influenciadas por las rocas volcánicas, en el Cojitambo, más allá de Gualaceo y en la altura sobre San Cristóbal. Además, se encuentran cerca de Paccha y en el pie S del Cojitambo, depresiones y espacios de montaña. Así se deprime en el cerro Guagualzhuma, las altas lomas entre éstas y el valle al rededor de 100 m. hacia el río Matadero, juntamente las tobas volcánicas y conglomeratos que están encima. Cosa semejante se encuentra en el Cojitambo, donde el derrumamiento del cerro, por el hundimiento, está claro. No rara vez se toca con asfalto parduzco, claramente conocible por el

olor, por ejemplo, entre el Matadero y el arroyo de Paccha. Mas, véase a Wolf.

LA PARTE SUR DE LA HOYA DE CUENCA. Yo mismo encontré en el sur cerca de Cumbe (2.715 m.) y también entre Cumbe y Tarqui, lo más areniscas, que caen rápidamente hacia el WSW; los cerros de ambos lados son bajos en el W, lomas de igual altura en el E, frecuentemente copas en forma de domos, todas blancas y rojas, así como a causa de los buenos riesgos y las ricas praderas con ganado, un verde fresco. En esta parte sur es el suelo del valle entre las grandes haciendas La Esperanza y La Confianza (del Dr. Benigno Ambrosio) y Tarqui, cerca de un kilómetro de ancho y completamente plano. En las haciendas crecen eucaliptus, en los caminos Agaves, Fuchsias, Sauces llorones, Capulíes, Durazneros; rosas, geranios, zarzas, nos trasladan al hogar alemán, el paisaje se asemeja mucho a la región de las areniscas abigarradas de Alemania. Las haciendas están bien cuidadas, ricas en flores y arbustos de adorno, sus edificios brillan blancos y rojos, destacándose de la verdura, pues los más están cubiertos de tejas, mientras que los pueblecitos como Cumbe, tienen los más cubiertas de paja.

Que la hoyo en esta parte meridional es muy plana, lo prueba la circunstancia que la gran expedición francesa, para la medida del grado, bajo Lacondamine, midió en ella una base. Para recuerdo se levanta aún hoy día, frente al pueblo de Tarqui (2.640 m.), la llamada Pirámide de Tarqui, una torre provista de cubierta, que vivamente recuerda a la Fuchsturm en Jena. La región al contorno de Tarqui y hacia arriba hasta Cumbe, es indiscutiblemente el suelo de un antiguo lago que se desaguó, cuando fué cortado el canal abajo de Tarqui. Este se formó en capas alternantes de 1 a 2 metros de potencia de conglomeratos y areniscas, que propiamente se extienden al N y caen 45° hacia el W. Pero frente a la aldea de Tarqui se presentan en el camino a lo largo del río, también andesitas piroxénicas, gris claro hasta gris oscuro y violeta oscuro, mientras que otra muestra fué determinada como toba arenisca.

Debajo de aquel canal queda un segundo suelo de lago antiguo, de 700 metros de largo y de 200 a 300 metros de ancho; grandes masas de escombros se hallan cerca de la Florida y Yana Machay, pero no faltan andesitas. Entre el

rio Shiurcay (Churcay según Wolf) y Narancay, un pueblo muy grande, yacen areniscas, las más horizontales. Una serie casi sin interrupción de casas conduce de Narancay hasta el arrabal de Cuenca, San Roque que queda entre los ríos Yanuncay y Matadero que vienen de la cordillera occidental.

La ciudad de Cuenca está situada en la mitad de la hoya del mismo nombre; su altura sería, según Wolf, sobre 2.580 m.; la determinada por mí, de 2.560 m., valores que muy bien se corresponden; Humboldt da 2.630 m. En todo el Perú norte y medio, no hay ciudad alguna, como la población de Cuenca; se debe ir hasta Arequipa para encontrar en la Sierra, una gran ciudad parecida. Cajamarca está muy abajo de Cuenca; ni hay que mencionar a Huaraz y a las demás pequeñas ciudades del valle de Santa; tampoco el Cuzco, alcanzaría a la importancia de Cuenca según las narraciones de los conociédores. Edificada en la orilla izquierda norte del río Matadero, queda Cuenca en una dilatada planicie, favorecida con un magnífico clima. Mientras los cinco días de mi permanencia en Cuenca, osciló la temperatura sólo entre 12 y 23°; a las 7 de la mañana el termómetro se mantenía de 12 a 14°; a la 1 de la tarde, de 19 a 22°; a las 9 de la noche, de 14 hasta 18°. Lluvias caen prodigamente. Por esto y a causa de su moderada altura sobre el mar, tiene Cuenca aún vegetación tropical; en el puente del vado, a la entrada sur y aún en los patios de las casas, ví palmeras tan raras en la sierra, por ejemplo, en la del antiguo Presidente Cordero, prosperan todavía plantas tropicales de adorno.

Por esto, en los alrededores de Cuenca se pueden cultivar fácilmente plantas útiles, con excepción de aquéllas de las partes más profundas de los trópicos; maíz, trigo, alfalfa son las más frecuentes. Ricas haciendas quedan al contorno de Cuenca; ya mencioné las del sur; en el norte, exhibe, por ejemplo, la hacienda Ordóñez, en el río Machángara, una magnífica avenida de agaves (cabuyas) y eucaliptos, y más hacia abajo se continúa una gran serie de haciendas, por ejemplo, la del Dr. Benigno Polo, cerca de la desembocadura del río Deleg en el Paute. De allí no hay por qué admirarse que el comercio, en tanto que se aproxima a la ciudad de Cuenca, crece intensamente. Ya en el río Shiurcay encontré muchos viajeros en el camino, especialmente señoras, con blancos sombreros de paja, y con zarcillos de perlas. Largos cordones de arrieros pasan los grupos de casas y aldeas y

caballeros se mueven frecuentemente. En general, el camino está muy bien conservado, una calzada provista a ambos lados por desaguaderos cuyas aguas por trechos atraviesan a la misma hacia la llanura, y en este caso provistos de puentecillos de piedra y canales de madera de capuli, árbol semejante a nuestros tilos, a veces, como sobre el río Yanuncay, tres colocados sucesivamente.

En todas las direcciones encontramos cosas semejantes. Sálgase de la ciudad, por ejemplo, en la dirección hacia el oeste, se va por una dilatada calzada de piedra, que posee ambos lados, casitas compactamente alineadas, cerca de 3 kilómetros, por el arrabal El Tejar en dirección a Sayausí. Hacia el este, no fuimos, pero el camino que conduce hacia el norte, igualmente por largos kilómetros, está limitado por series de casas hasta la quebrada de Milchiche. La masa principal de la población reside en el corazón de la ciudad; así que se tiene la impresión de una ciudad ricamente poblada. El censo oficial de 30.000 habitantes, es en verdad ya antiguo; contémpiese de un punto elevado la multitud de casas, la extensión de la ciudad, la cantidad de iglesias, y muévase en las calles, entre la vida de los transeúntes, se calcula por lo menos 40.000, probablemente 50.000 habitantes. Pero no se tiene todavía un censo exacto como los de Quito y Guayaquil. Los edificios públicos son poco notables, el más alto, el palacio del gobernador de la provincia en la plaza principal; además, parte de las iglesias son ricamente erigidas. Cuenca es también obispado.

La parte norte de la hoyada de Cuenca es muy menos característica como alta hoyada que en el sur, sino es más bien montañosa. De Patul corre la cordillera occidental, con los nombres Puruving y Cauca, hacia Cañar, en el NE queda el gigante poderoso del Azuay, delante de la hoyada y en el este se encuentra esta unión con la cordillera oriental. De este anfiteatro corren hacia Cuenca, los ríos Burgaí, Biblián, Tabacay; donde se reúnen, queda la hoyada pequeña de Azogues. Desde aquí va hacia el sur como río de Azogues y corre con el río Deleg que viene de Puruving al Paute, engrosado más allá con el río Machángara.

La limitación de la hoyada hacia el norte se caracteriza mejor que en el sur por la extensión y desarrollo de las areniscas. Las encontré, por último, cerca de Biblián, 4 kilómetros al norte de Azogues; entonces siguen hacia Cañar, rocas erup-

tivas, porfíritas, andesitas. Las areniscas, blanca, parda o rojiza, en conjunto está poco descompuesta. De la quebrada de Sidcay (2.380 m.) se ve hacia el norte, paredes de areniscas en forma de bastidores (de teatro), con superficies horizontales, semejantes a las paredes de calizas del Muschelkalkes, cerca de Karlstadt a. M. En la orilla derecha del Paute forma la arenisca alturas calvas grises con monte (en español) verde, pero deja espacios suficientes para haciendas, casas y cabañas, plantaciones y praderas en el río mismo; pues tanto la orilla derecha como la izquierda del río Paute, son completamente planas, y como ejemplo, en la izquierda hay un pueblecito y la hacienda del Dr. Polo en la quebrada de Sidcay. Pero el camino va por Las Lajas (rocas en planchas) alto sobre el río. En resumen, primeramente caen las capas de arenisca, 40° hacia WNW, lo que también permanece la dirección principal; entonces, cerca de Chuquipata (2.320 m.) en el río Azogues, igualmente la caída es rápida hacia el W, mientras que, entre Azogues y Biblián, frente a la hermosa capilla en la orilla derecha del río, una ensillada plegada en la arenisca roja es visible. En lo general, las alturas son suavemente redondeadas, las colinas blancas o grises, pues se ve desde el sitio de unión del río Deleg con el río Azogues, un picacho denominado Cojitambo (3.076 m. Wolf), compuesto de andesita (Wolf, Geografía 367), mientras que la arenisca aquí en el norte, no parece pasar de los 2.700 metros de altura.

La región al contorno de Azogues, es bien poblada y bien cultivada; se ve con frecuencia árboles de sauce, agaves, campos de caña de azúcar, ganado y caballos; las haciendas son muy bien cuidadas y tienen en parte aún ventanas de vidrio, como cerca de la desembocadura del Deleg en el Azogues, donde además hay palmas. La población está bien vestida; predominan los colores azul y rojo. Cerca de Azogues y Biblián se divisan dos extraordinariamente hermosas capillas sobre la altura, y también Azogues es una ciudad bien tenida, en la favorable situación de 2.485 m. de altura, capital de la provincia del Cañar, es residencia de un Jefe Político y aún con un hotel soportable, Ecuador. Su población importa 5.000 habitantes (oficial).

El marco occidental de la hoyada de Cuenca, lo forma la cordillera del mismo nombre. Corre desde la región de Zaruma hacia el NE. En la región del río Jubones, se toca

sobre Mullepungo 4.100 m. de altura, más al norte, este trecho se llama Chanchán. Sinembargo, su altura no se conoce sino aproximadamente; puede importar algo más de los 4.000 m., pues en sus faldas sud orientales arriba de San Fernando, en las fuentes del río Rírcay, al W del Jirón, Wolf. pasó por un sitio de 3.768 metros de altura. Aquí, como también en Mullepungo, se presentan lagunas que, según el ejemplo de Cajas, hay que concluir asignándoles con seguridad un origen glacial. La laguna del Mullepungo, se llama Nariuña. Algo más al norte, Wolf cruzó la cordillera occidental en las fuentes del río Angas-Balao, cerca de la llamada Hatucloma. Su altura precisa no la da, pero sí habla sobre la existencia de tres lagunas como fuentes del río Angas.

Los ALTOS DE CAJAS. La Hatucloma pertenece ya a los páramos de Cajas. Esta parte de la cordillera occidental alimenta a los ríos de la costa, por un lado al Mihuir-Norcay y por el otro al río Matadero. Aquí es el sitio del principal divorcio de las aguas, entre tierra firme y el Océano Pacífico, alejado sólo de 40 kilómetros. Fué visitado por mí en un viaje desde Cuenca, el 22 y 23 de octubre de 1909. Respecto a su geología, aquí se presenta la cordillera occidental muy uniforme, por cuanto entre Cuenca y el hato de contrahierbas del Dr. Benigno Polo, está construida exclusivamente de rocas eruptivas, porfiritas y sus tobas. Inmediatamente cerca de Cuenca en el arrabal El Tejar, se hallan tranquitas gris claro. La composición corresponde, por tanto, generalmente, a la de la Cordillera Negra, de la comarca de Huambos y de Ayabaca; la cordillera occidental es geológicamente la continuación de la cordillera peruana del mismo nombre. En algunos sitios aparecen, brechas, conglomeratos, tobas, en sedimentación; sobre el lado oriental caen las capas, a los 3.950 m. y debajo de la laguna Toreador, 80° WSW, sobre el lado occidental a los 4.130 m. 25-30° hacia el S. Las formas de las porfiritas son redondeadas, las altas copas, sobre las que, en sus dorsos laterales, crecen árboles. Pero una gran parte de la región estuvo sujeta a la acción glacial, la cresta de la montaña estuvo congelada, y los glaciares descendieron en los valles hasta los 3.600 metros. Por esto la cresta de la cordillera occidental está sobrepuerta de lagunas y las rocas están mu-

chas veces estriadas, pulidas, abrillantadas y de color blanco. Vista de lejos aparece la cordillera dentelada, pero uniformemente alta. Sobre el alto paso de Cajas, encontré yo 4.195 m. de altura, Wolf, 4.135 m., las cúspides son apenas más altas de 4.300 m. El paso es muy transitado, ya que une Cuenca con el puerto El Naranjal. Las cosas quedan semejantes también en Patul, entre el río Patul y Cuenca. Wolf señala una laguna grande y otra pequeña.

Sobre la ya mencionada parte de la cordillera llamada Puruving y Caura, nada sabemos; sin embargo, se debe presumir que constan igualmente de porfitas y andesitas y tenga la altura de 4.000 m. Por lo menos, ésta es la altura y composición de las montañas que siguen hacia el oriente. Igualmente sobre Biblián principian porfíritas, el país es boscoso, poco cultivado, blanco, manifiestamente se presentan paredes producidas por derrumbamientos y la altura alcanza en el tránsito del paso del cerro de Buerán al sur de Cañar, 3.550 m. Los cerros que quedan al contorno, ciertamente permanecen debajo de los 4.000 m.; el cerro de Buerán, no tendría, según Wolf, sino 3.806 m. También sobre estas alturas ha debido existir en el tiempo glacial, una cubierta de hielo. Pero contraria es la dirección de la montaña frente a Cajas, los páramos de Puruving y Caura corren hacia el ENE y las lomas al contorno de Cañar, tienen aún un eje dirigido al oriente:

EL PARAMO DEL AZUAY. En general, comienza ahora una interrupción de la forma de la hoya, por cuanto entre la hoya de Cuenca y la de Alausí se interpone un poderoso gigante, la primera gran masa volcánica moderna del Ecuador. Pues si se presentan también lavas al sur de Loja, en Suru, cerca de Palmira, como me ha relacionado el señor E. Witt en Loja, sin embargo la gran región volcánica moderna no aparece sino en el Páramo del Azuay. Se extiende desde Cañar en el W hacia la cordillera oriental en el E, en cuyos páramos en el SE se atraviesa al pueblo de Achupallas. Su mayor altura alcanza al SW de Achupallas con cerca de 4.600 m.; el punto más alto del tránsito, Tres Cruces tiene, según mis medidas, 4.430 m. Pero el divorcio de las aguas queda más lejos al oriente, ya cerca de los páramos de la cordillera oriental; de aquí corre el río Culebrillas hacia el SW, entonces hacia el W, como brazo principal del río de Cañar.

A causa de esto se empuja entre el sistema de corrientes de la hoyas de Cuenca, para correr al Marañón, pero muchas veces está dirigido al sur e igualmente los ríos de la hoyas de Riobamba que tienen un curso meridional, corren hacia el W lejos en el E entran al sistema y también en el norte del Azuay el curso medio del río Chanchán, en la región de Huigra mantiene esta dirección.

Se pasa el Azuay entre Cañar y Achupallas. Cañar queda a los 3.150 m. de altura en un valla caldera al pie del Buerán, entre dos riachuelos. Estos fluyen en medio de triángulos, que suben hasta 3.350 m., cebadales y alfalfares, a los cuales recientemente se ha asociado también maíz, hacia el río Hatun-Cañar. El paisaje colínico de Cañar es bien cultivado y poblado; el pueblo, si no tan grande (3.000 habitantes?), es lleno de actividad. Para obtener el ascenso al Azuay, se debe pasar primero el río Hatun-Cañar, lo que se verifica por un puente a los 2.850 m.; este río nace no lejos en el NE de Biblián y forma, reunido con el Culebrillas, el río de Cañar, de Suya o de Naranjal. Sobre el lado N del río queda a los 2.970 m., el horrible lugarejo el Tambo de Cañar. Hasta los 3.2000 metros se pasa aún por chozas, algunos cultivos, plantaciones de fréjoles (habas?), potreros con ovejas, ganado y caballos. Ya arriba, el camino se separa por algunas casas cubiertas de tejas; derechamente lleva el excelente camino hacia la estación del ferrocarril de Huigra, en cambio tuerce sobre el Azuay hacia el este. La comarca es resbaladiza y difícil de transitar; a los 3.900 m. principia el páramo propiamente dicho con paja y arbustos; en él cruza nuestro sendero, a los 3.780 m., al camino de los Incas embaldosado y de seis pasos de ancho.

Poco antes de la casa de Paredones, abandonada en 1909 (3.980 m.), sobre la laguna del mismo nombre, comienzan las primeras señales de la glaciación de la época glacial, que también le tocó al Azuay. La roca aquí es de andesita.

Sobre la laguna de Paredones, que queda a los 3.910 m. de altura, cruza el camino sobre una calzada pavimentada, la antigua continuación de la laguna de Paredones, el valle pradera de Culebrillas pantanoso y se trepa entonces por la famosa Puca-loma, un paso de varias horas, abierto a todos los vientos. Este paso, a causa de su impracticabilidad, fué cambiado por otro situado algo más al oeste, pero que en 1909 fué a su vez abandonado. De la cuspide más alta de

Puca-loma, Tres Cruces (4.430 m.), se puede reconocer si la tempestad que dura todo el día, acompañada de granizo, lo permite, hacia el NNW, la cofia blanca del Chimborazo y al NNE, los picachos nevados del Altar, a cuya derecha, el humo del volcán Sangay en forma de una columna inclinada hacia el W. También en el primer plano se ve hacia el NE una corta cadena nevada, pero claramente señalada, probablemente el cerro situado cerca de Zuñac, el cual fué visto por A. Stübel de Calcipungo en el Sangay, hacia el sur. (Die Vulkanberge von Ecuador, p. 247).

De Tres Cruces conduce el camino en los declivios septentrionales del Azuay a un valle empradizado junto a pequeñas lagunas, las fuentes del río Azuay, que abajo de Achupallas, desemboca en el río Zula. Andesitas y sus tobas, éstas muchas veces fragmentadas en forma de hongos? y yacimientos horizontales, llenan al valle, cuyos valles laterales muestran varias veces escalones glaciares (glaziale Stufen). Cerca de los 3.820 m. de altura, principia para la forma de los valles, a ser más notable la erosión de las aguas; además se presentan paredes empinadas y angostas quebradas, en lugar del ancho valle empradizado. El arroyo cae fuertemente y así se alcanza en el puente, cerca de tres kilómetros antes de Achupallas, a los 3.630 m. el fundamento de la montaña, las micaesquistas de la cordillera oriental. Esta está ahora, en una gran parte de la región, entre Achupallas y Alausí. Del pueblo de Achupallas (3.345 m.), cuyas casas de teja y de paja se han agrupado al rededor de la iglesia, hasta abajo de los 3.000 m., el río corre por micaesquistas y tiene, como también el río Zula, poderosas terrazas de escombros a los 2.930, 2.850, 2.770 m. de altura; en el Zula se reconocen también, a cerca de los 3.000 m., aún los restos de terrazas más extensas. Los cerros son casi completamente pelados, agaves y cactus forman los cercados de los campos. En los cortes inferiores del curso del río hasta los del río Zula (2.620 m.), se presentan otra vez tobas, que sin embargo de nuevo están confundidas con pizarras cristalinas, sobre las cuales, a los 2.530 m., siguen andesitas. Pero si se sube del molino (2.380 m.) abajo de Guasuntos (2.530 m.), por las faldas de la orilla derecha, otra vez se camina sobre micaesquistas, que ahora hasta Alausí componen a todas las altas lomas (2.900 m.). En Alausí, un pueblo de cerca de 4.000 habitantes, con comercio activo, se toca al ferrocarril de Quito a Guayaquil.

Wolf da a Alausí la altura de 2,390 m., Humboldt 2.430 m. yo encontré 2.390, esta última en la Estación del Tren, mientras que Hans Meyer, acepta el número de Wolf (In den Hochanden von Ecuador, p. 55). Alausí queda sobre una poderosa terraza de escombros, en la del río Alausí, un río que viene de Tiocajas en la orilla occidental y a 180 metros sobre su lecho. En la composición de la terraza o mesa, han intervenido también tobas, tanto antiguas como modernas; sin embargo, aún en el día contribuyen para tal formación las nubes de cenizas del volcán Sangay, empujadas a la hoyo de Alausí por los vientos orientales. (Hans Meye. Id. id. pág. 55).

II

La glaciación de las Cordilleras del Ecuador Meridional

Después que Hans Meyer (In den Hochanden von Ecuador) hubo demostrado la acción de la época glacial en el Ecuador medio, lo hice yo en el del sur, limitándome hacia el norte, hasta la línea del ferrocarril Guayaquil - Alausí.

La primera posibilidad de encontrar la glaciación antigua, se me presentó sobre el Guagra Uma, una eminencia que, entre la hoyo de Zaruma y el río León, forma el divorcio de las aguas. Wolf, que evidentemente le atravesó sclamente en el lado sudeste, entre Zaraguro y Chuquiribamba, asigna para el paso 3.720 m. de altura, pero 4.000 m. a un punto que queda a cerca de 8 kilómetros de distancia hacia el nordoeste.

Sabiendo yo en Loja, por el señor Ernesto Witt, que sobre el Huagra Uma debía existir una laguna, Suriuiña, me propuse explorarla. El 14 de octubre de 1909, ascendí desde Chuquiribamba (2.715 m.) y la Hacienda Gualel (2.460 m.) por los declivios sudoccidentales del Guagra Uma, pernocté en la Ramada, a los 3.385 m. y el 15 de octubre, a las 9 de la mañana, llegué a la laguna Suriuiña, a los 3.480 m. de altura. Queda en medio de una región empradizada, estaba salvajemente agitada por una tempestad, es pequeña, la temperatura del aire era de 6°,5 y la del agua 7°,5. La roca que se encuentra en sus orillas, es porfírita (?) en bloques gruesos, pero faltan morainas. Tampoco pude encontrar señal alguna glacial para distinguirla con claridad, aunque encontré

en las cercanías varias pequeñas y pequeñísimas lagunas; pero la niebla ocultaba una vista sin límites y cuando la cubierta de nubes, hacia las 12 se había disipado, ya había yo emprendido el descenso desde el alto punto a que había llegado (3.665 m.) y estaba lejos.

Mientras que el Guagra Uma me había causado un desengaño, y también el Páramo de Silvan, alto de 3.450 m., no me había ofrecido nada de algún valor; el 21 de octubre de 1909, encontré en el paso de Cajas, una rica compensación a los desengaños que me habían causado los dos lugares arriba mencionados.

El paso de Cajas, a los 4.195 m., conduce de Cuenca al puerto de Naranjal; es muy transitado y por esto contiene, en las faldas orientales, una posada, el Tambo de Quinoas, a los 3.630 m. y cerca de 20 kilómetros de distancia de Cuenca. En el lado occidental, el hato de Contrahierbas, perteneciente al Sr. Benigno Polo de Cuenca, ofrece un punto de apoyo. Entre ambos puntos, cuya distancia es sólo de 15 kilómetros, se desarrolla un paisaje glacial muy característico. Toda la cresta de la montaña, en una anchura de cerca de 4 kilómetros, estaba cubierta con un manto de hielo, del cual, ahora, ciertamente, no existe el menor vestigio. Pero su existencia anterior se prueba por las formas típicas glaciales sobre la cresta. Rocas pulidas, docenas de pequeñas y algunas grandes lagunas, morainas, gibas redondeadas, canaladuras glaciales, y escalones valares, son lo más común. Se ha alcanzado, por el camino ordinario, al Alto de Cajas; se divisa una gran serie de lagunas, con señales manifiestas del afilamiento de las rocas, en dirección hacia el W, entre ellas gibas redondeadas, en notable cantidad. Regrésese sobre la cresta, hacia el sur del camino, así es todo éste, entre 4.150 m. y 3.950 m. de altura, acompañado proseguidamente de pequeñas lagunas, entre piedras, pantanos, vegetación a ambos lados.

Un buen número de observaciones glaciales se pueden hacer, especialmente, en los declivios occidentales. Allí quedan sobre el Alto de Cajas un grupo de cinco lagunas, dos pequeñas a los 4.150 m., una grande, a los 4.180 m., entonces a los 4.130 m. y a los 4.115 m. dos más grandes, de las cuales, la última, por una angostura está dividida en dos cuencas. Acerca de dos kilómetros de distancia, se presenta una sexta laguna. Bastante grande es la laguna Taglia

Cocha a los 3.920 m., coronada por un escalón valar con gibas redondeadas, hasta los 3.870 m. hacia abajo. Gibas redondeadas y una pequeña isla recibe la terminación superior de la laguna Luspa (3.835 m.), limitada por una moraina de sólo 10 m. de alto, entre rocas porfíriticas, en la terminación inferior. De aquí sale un arroyo en dirección occidental, que se reúne cerca de Contrahierbas, con otro pequeño que baja de la altura del paso.

Prosígase por este arroyo que desciende desde el paso a Contrahierbas, se llega a una pequeña laguna ya a los 4.130 m., pero más adelante ya no se encuentran tales lagunas. Pero bien se nota al norte, en el camino, un Kar típico, debajo gibas redondeadas y en la cuenca de la antigua corriente de hielo que de aquí descendía, una laguna, con orillas pantanosas, en las que pasta el ganado. Poco abajo de este vallecito, descendía del norte una segunda que tiene cuatro escalones y dos chorreras de agua, abajo escalones dos y cuatro, quizás aún un quinto escalón, como en el río Azuay. Enteramente abajo, en la cuenca de la terminación de los antiguos glaciares, hay pequeñas morainas, (3.920 m.). Prosígase el camino en adelante, así se muestra a los 3.815 m. una pequeña moraina de sólo 6 m. de alto, así como una hermosa estriadura glaciar en el lado sur del valle, dirigido hacia el oeste. En el sitio llamado Guagra Uma, a los 3.765 m., así como también a los 3.815 m., quedan cerros pulidos; entonces principia la vegetación de yaguales, y se ha alcanzado al límite de la acción glaciar, mientras que en el valle que viene de Luspa, la ampliación glaciar se presenta aún hasta Contrahierbas.

Aquí queda para el valle principal, el límite de la erosión fluvial; también aquí, un escalón de valle, y finalmente, el primer bosque de yaguales verdaderamente extenso.

En los declivios orientales del paso, no hay menos de siete escalones valares, los más caracterizados con lagunas. El superior con un resto de laguna, y una gran laguna, entre gibas redondeadas, se presenta a los 4.115 m. semejante a la de los declivios occidentales; entonces sigue a los 4.010 m. Ishin Cocha, la laguna grande más alta, en el este, 300 m. de largo por 100 m. de ancho, y apenas 50 m. más abajo, el tercer escalón con la laguna Toreador; a los 3.955 m., una laguna doble con vegetación de yaguales, la más alta en los declivios orientales, a la entrada del arroyo en la laguna.

Entre Ishin Cocha y la laguna Toreador se presenta también en los declivios orientales, a los 3.990 m. hacia el este, una afiladura glaciar. Un cuarto escalón valar se caracteriza por dos pequeñas lagunas con aguas pardo-amarillentas a los 3.955 m., y a los 3.920 por otra, en su parte superior, ya llena de musgos y vegetación, ambas en país plano, mientras que el quinto escalón valar, a los 3.815 m., en medio de gibas redondeadas y rocas pulimentadas, con dos lagunas, una superior pequeña, que se encuentra secándose, y otra inferior más grande, Pata Quinoas, es la última de los declivios orientales.

El sexto escalón valar, a los 3.715 m., no contiene lagunas, pero si un gran número de cantos erráticos (Rundhöckern, gibas redondeadas, rocas aborregadas), y cae con una cascada pequeña de agua; al séptimo escalón, en el que también faltan lagunas, pero junto a bloques erráticos, se presentan también morainas. Se distinguen en la orilla izquierda del arroyo, cuatro vallas de escombros que se prosiguen mutuamente de las cuales la segunda más inferior es la más débil, mientras que en la orilla derecha no se ha establecido un paisaje moráinico perceptible. Ellas van hasta arriba del Tambo Quinoas, por las pequeñas colinas atrás del tambo, son bloques erráticos, sobre los cuales se destacan rápidas copas de porfírita. Pero se ve también encima del Tambo inferior, tres vallas de escombros, que se prosiguen entre sí en la orilla derecha, manifiestamente estadios de retroceso y morainas terminales. Igualmente, debajo del Tambo inferior queda la salida del valle empradizado ancho de 300 m., a los 3.630-3.605 m. forma la caída del séptimo escalón valar, hacia la parte inferior del curso del arroyo. Aquí se empujaba el antiguo glaciar de Quinoas desde una puerta (Tor), que visto desde arriba, muestra, en la orilla tres, en la derecha dos, vestigios de antiguos suelos de valle, uno de corte en forma de U, y el suelo bloques erráticos. El perfil del lado del valle tres veces escalonado, deja presumir que el glaciar caía 40-50 : 1. de las esquinas superiores, y que ha debido ser de 100 m. de potencia. También debajo de la salida, en el lado derecho del valle, están las rocas escalonadas; por lo demás, el valle fluvial es una pradera redondeada, en el que el arroyo ha principiado a excavar, así que exhibe una gran profusión de yaguales. La forma del perfil del valle, a los 3.500

m., se vuelve menos caracterizado como glaciar, pues las paredes están cortadas oblicuamente.

A los 3.335 m. queda una valla transversal, redondeada, de cerca de 60 m. de alto, calva, que desgraciadamente carece de abertura, sobre el valle, que el arroyo en una red le abraza y que probablemente no es una moraina. A los 3.250 m. concluye el tipo aún semi glacial del valle empradizado, el corte vertical toma la forma de V, el arroyo excava profundamente, el valle se estrecha y la primitiva dirección SE se cambia en ESE.

Por estas observaciones queda probada, sin duda alguna, la intensa glaciación antigua del Paso de Cajas, glaciación que, fundándose en la carta de Wolf, se extendió a las regiones vecinas. Con toda seguridad se puede afirmar una glaciación igual a la del Paso de Cajas, en el de Patul, en el que Wolf señala una laguna grande y otra pequeña; seguramente, el manto de hielo avanzó hasta muy lejos, hacia el sur. Sobre Surucucho (3.085 m.), debe quedar en la montaña, una gran laguna; sobre Hatuc loma, en las fuentes del río Balao, Wolf señala tres lagunas, iguales a las de Cajas, y más lejos, al sur, en la cresta de Mullepungo, 4.100 m. entre Balao, en la costa, y el afluente norte del río León, da Wolf, como fuente del río Tenguel, a la laguna Nariuña, por tanto, en los declivios occidentales. Finalmente, señala él, en los contornos del río Rircay la laguna de Busa y otras tres, todas a la altura de 3.500 a 4.000 m. En todas partes se tiene aquí la acción glacial.

De Cajas y Patul gira la cresta principal de la cordillera occidental, hacia el NE, hacia Cañar y aquí se confunde con el resalte gigante de la cordillera oriental, el Páramo del Azuay, que desagua hacia el W, por el río de Cañar. Al contorno de Cañar, existirían posiblemente vestigios de glaciares, especialmente en el alto paso, al sur de aquel pueblo y que Wolf designa con el nombre de Cerro Buerán, 3.490 m. El 25 de octubre de 1909, me dirigi por el camino ordinario de Azogues a Cañar y encontré a los 3.450 m. de altura, un paisaje completamente semejante al de Suriuña en el Guagra Uma, es decir, colinas redondeadas; atrás, a la izquierda, a los 3.350 m., la Pampa de Aguarunga con tres pequeñas lagunas, pero también, a los 3.550 m. al lado derecho del camino, colinas de guijarros muy manifiestas que las considero como morainas. Presumo que sobre el Cerro

de Buerán, en la época glacial, hubo un pequeño manto de hielo, cuya parte inferior fluyó a los lados como un ventisquero; pero también no se puede imaginar que, una conexionada cubierta de hielo desde la región cerca de Paredones en la terminación occidental del Azuay, haya avanzado hasta aquí y haya tocado por el oeste del Cerro Buerán, en la parte de la cordillera occidental, llamada Puruving y Caura, con la región glacial de Patul y Cajas.

Significativos son los vestigios glaciales en el Páramo del Azuay, el gigante eruptivo moderno del sur, que se levanta entre las hoyas de Azogues y Alausí. Sobre él va el camino del Ecuador sur al Ecuador medio, de Cuenca a Riobamba. Allí se encuentra ya a los 3.240 m. el escalón adelantado del antiguo paisaje glacial, la región de colinas redondeadas hypoglaciales con lagunitas, y en verdad, cerca del descenso del camino, hacia la Estación del Ferrocarril Huigra, allí donde al este del tambo del Cañar, una gran casa de teja existe (hasta Paredones). Claros vestigios glaciales se presentan también, a cerca de 4 kilómetros al occidente de Paredones; especialmente se observa, desde la mesa redondeada de lava y toba, con pocas copas de piedra sobresalientes, abajo a la izquierda, sobre el río Culebrillas, dos colinas, manifestamente, las morainas terminales de los antiguos glaciares del Azuay cortadas hoy por el río. Ahora si la continuación de la laguna de Paredones (una casa de teja abierta y abandonada a los 3.900 m.), fué acondicionada por aquellas morainas terminales, con seguridad no puedo afirmarlo, pero lo presumo. Queda dicha laguna a los 3.900 m. de altura, y ahora tiene quizás un tercio (2 km.) de su longitud primitiva, ya que los dos tercios restantes se han transformado en praderas y pantanos por el río Culebrillas.

Abajo de la llamada Puca Loma, el terrible dorso más alto del Azuay, por sus impetuosos vientos, se reúne con el río Culebrillas, un torrente que se precipita en cascada, sobre un escalón de valle de 30 metros de alto, el que se profundiza frente al valle de Culebrillas. En este último, se reconocen 4 escalones; el más bajo queda debajo de la laguna de Paredones, el segundo redondo, 3 km. arriba a los 4.000 m., el tercero igualmente más arriba a los 4.030 m. y finalmente aparece delante del Kar, que origina al río Culebrillas, en la probable altura de 4.150 m., un cuarto escalón con laguna (que Wolf la dibujó en su carta). Más lejos, no se reconocen

vestigios glaciares, pero lo visto es suficiente para suponer que el valle del río Culebrillas, en la época glacial, estaba lleno con un ventisquero, que penetró hasta un poco más abajo de la laguna de Paredones, probablemente hasta la altura de 3.800 m.

No queda duda alguna que también los declivios setentrionales del Azuay tuvieron glaciación. A los 4.155 m. pude yo establecer dos lagunas (también Wolf, dibuja una en su carta); a los 3.820 m. termina el tipo glacial desarrollado del valle más alto del río Azuay y cerca de los 3.880 y 3.850 m., desembocan dos valles colgados del oriente, que caen en cuatro escalones, claramente visibles al valle principal, por lo menos, para el más al sur de los dos, no queda duda alguna, mientras que el del norte quizás tenga 5 escalones.

Finalmente, Wolf señala en su carta, sobre el Paso de Colay o Zula (3.548 m.), un grupo de pequeñas lagunas. No las nombra, pero Reiss (Ein Besuch bei den Jívaros-Indianern, Vh. Ges. E. B. VII, 1880, p. 327-28) da los nombres Colai Cocha, Cocha Redonda y Cazadores Cocha, para tres de aquéllas, y rectifica que ellas quedan a los 3.450 m. de altura y que, de mayo a setiembre, están habitadas por becasas, perdices, ibis y otras aves, que en setiembre intentan volar por el Paso hacia el oriente, pero que son rechazadas por el espantoso viento oriental, para morir por miles en los lagos (lagunas). Más adelante, dice Wolf, (Geografía y Geología del Ecuador, p. 63) que el río Ozogóche, un afluente del río Chambo, se origina en lagunas que se encuentran en gran número en los Páramos de Zula. Probablemente también son ellas, como las de Cajas, de origen glacial, aunque la altura del Paso importe sólo 3.548 m. Pero las montañas nevadas vecinas, Zhasquin, Yana Urcu y Púlpito, tienen alturas de 4.300 m. y la región de las lagunas es una dilatada hoyuela pantanosa (Reiss a. a. O. p. 327); así que, con justicia, se puede presumir que de la rica humedad nevada, alimentada por la de la montaña, descienden de la cordillera oriental, corrientes de hielo, que muy bien pueden llegar hasta los 3.550 m. de altura.