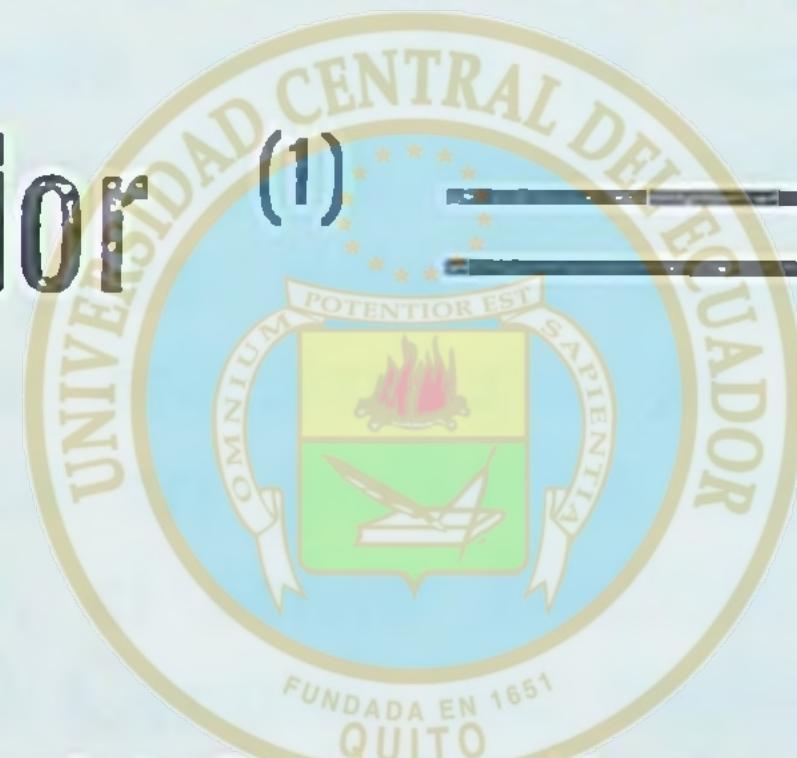


Por el Dr. W. Reiss

Sobre una fauna de Mammíferos fósiles de Punín,
cerca de Riobamba, en el
Ecuador



Traducción del Profesor Honorario de la Cátedra
ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL
de Geología de la Universidad Central, doctor
Augusto N. Martínez

(1) Über eine fossile Säugetier-Fauna von Punin bei Riobamba in Ecuador, von W. Branco. Berlin. 1863.

ADVERTENCIA

Va ya para medio siglo que, por insinuación del Dr. W. Reiss, el Profesor señor W. Branco, me enviara un ejemplar de su obra «UBER EINE FOSSILE SAUGETHIER - FAUNA VON PUNIN BEI RIOBAMBA IN ECUADOR».

Me propuse, casi desdentando la recibí, traducirla al castellano, no para publicar dicha traducción, sino para mi uso enteramente privado, pues veía la imposibilidad de hacer, en ese entonces, una edición que se asemeje, en algo siquiera, a la alemana, rica en grabados ilustrativos.

Pero en días pasados, el señor Rector y el señor Vice-rector de esta Universidad Central, me insinuaron en la idea de que sería oportuno, la publicación en los «Anales», aunque sea por partes, de la traducción de la ya mencionada obra del Dr. Branco.

Defiriendo a tan espontánea insinuación, no vacilo en hacerlo, pero debo advertir, que ahora la obra del doctor Branco, es solamente un documento, eso sí, muy importante para la historia de la Ciencia en el Ecuador. Nuevos descubrimientos y estudios que posteriormente se han hecho en nuestro país, especialmente por mi distinguido colega el Dr. Spillman, casi, casi han duplicado los encuentros de mamíferos fósiles en el Ecuador.

Con esta reserva, va a la luz pública este estudio, ya viejo de medio siglo, pues la obra del Dr. Branco se publicó en 1883.

Augusto N. Martínez

Las condiciones geológicas de los sitios en donde se hallan huesos fósiles de mamíferos en el Ecuador.

I

INTRODUCCION



Los grandes restos de mamíferos pertenecientes a una época geológica, relativamente moderna, se hallan dispersos en todo el continente Sud Americano, ya en las regiones bajas de la costas, ya en los altos valles de los Andes, ya en el Ecuador, ya en los trópicos. Aún antes de la llegada de los españoles, estos ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL encuentros habían llamado la atención de los indios, dando ocasión para mitos y leyendas; atribuían esos huesos a una raza de gigantes, aniquilada por la divinidad. Los conquistadores europeos abrazaron incondicionalmente esta creencia, como lo indica el muy frecuentemente repetido nombre de lugar GIGANTE.

Un vivo interés científico se despertó en el país mismo, por el hecho largamente conocido de los viajes y hallazgos de Alejandro de Humboldt y las investigaciones de Cuvier. Desde entonces se conoció la rica fauna, especialmente en las formaciones de las Pampas y en las cavernas del Brasil. También el hallazgo en los altos países de los Andes se aumentó. Pero, hay que confesar que en estos últimos lugares nuestros conocimientos son muy incompletos todavía; las más de las muestras son sólo fragmentos dispersos de huesos adquiridos en ligeros viajes, los que han servido para su determinación; pocas son las colecciónadas sistemáti-

camente. La importante cuestión sobre la semejanza y contemporaneidad de la fauna fósil de los parajes calientes de las costas con la de los valles de los Andes, situados entre 2.000 y 3.000 metros sobre el nivel del mar, espera todavía su solución. Queda por establecerse si estas especies de animales desaparecidos vivían en las altas montañas o si tenemos que hacer con ejemplares aislados y extraviados; aún se podría llegar a la reflexión, que después de la deposición de las capas que contenían huesos fósiles, se habría verificado el levantamiento de los Andes. Con la solución de este problema, están en íntima relación aquellas importantes cuestiones que se relacionan con la mutación de las condiciones climatológicas, los cambios de la costra terrestre, con la formación de las cadenas de montañas, separadas por depresiones y valles transversales.

Tomando en cuenta todos los hechos conocidos hasta ahora, parece indudable que los yacimientos fosilíferos ocuparían grandes extensiones, tanto en Colombia como en el Ecuador, Perú, Bolivia y aún Chile; y cuando este asunto haya llamado la severa atención de los viajeros, se llegará a un resultado seguramente sorprendente y se verán más que bien remunerados los esfuerzos.

El trabajo siguiente, que se funda en muestras recogidas en un tiempo demasiado corto, deja conocer la riqueza del tesoro, pero, por otra parte, débese tener en cuenta que los estudios paleontológicos entraban en el programa que nos habíamos trazado, sólo como un ramo enteramente accesorio.

La fauna de mamíferos estudiada por el señor Branco se compone de las siguientes especies:

- 1º. *MYLODON* sp;
- 2º. *EQUUS ANDIUM*;
- 3º. *PROTAUCHENIA REISSI* g. n. sp. n.
- 4º. *CERVUS* sp. pl.
- 5º. *CERVUS* cf. *CHILENSIS*
- 6º. *MASTODON ANDIUM*
- 7º. *MACHAERODUS* cf. *NEOGAENS*;

y todas pertenecientes a las altas planicies de Riobamba y Quito.

Pocas palabras bastarán para dar una idea general de las condiciones geológicas del país; sólo Punín, lugar principal del encuentro de restos fósiles, merecerá en este escrito una descripción más detallada.

Entre 1 grado de latitud norte y 2°,5' de latitud sur forman los Andes un núcleo poderoso y extenso de cordilleras de montañas, cortado por valles longitudinales que lo dividen en dos partes paralelas. Si se atraviesa el país de occidente a oriente, se asciende primero desde el litoral del Océano Pacífico, declivios escarpados para alcanzar gradualmente crestas hasta de 4.400 a 4.500 metros de altura. Sobre estas crestas se leventan formidables montañas volcánicas, entre las que el Chimborazo llega hasta los 6.310 metros. De allí hacia el este se sigue un abrupto descenso hasta una altiplanicie, situada entre los 2.600 y 2.800 metros, para volver a ascender nuevos declivios, así mismo escarpados y cuyas vertientes orientales limitan a la región amazónica. La depresión entre las dos cordilleras está atravesada, en el sentido de la latitud, por porciones de cordilleras menores que la dividen en hoyas, cuya base llenada por nuevos yacimientos, forma el alto país habitado del Ecuador.

Los habitantes del Ecuador, caracterizan a las dos partes de los Andes que limitan a la altiplanicie, con los nombres de Cordillera Oriental y Cordillera Occidental, y los nombres de las hoyas se derivan de los de las ciudades principales que se hallan en cada una de ellas. La parte considerada en este estudio, abraza los altos países de Quito, Latacunga y Riobamba, separados a su vez, unos de otros por alturas volcánicas. Al Norte se cierra por el elevado Mojanda, atras del cual y en la misma dirección (setentrional), se desarrolla el alto país de Ibarra; al sur se termina, con las montañas de Yaruquies, que llenan el espacio entre la Cordillera Oriental y Occidental.

La estructura geológica es en extremo sencilla. La masa principal de la Cordillera Oriental está constituida por capas abruptas de pizarras cristalinas, intercaladas entre sienitas, gneiss y aún granito. En general, la parte central está formada por rocas anfibólicas, apoyándose en ambos lados pizarras con tránsitos sucesivos de gneiss y micaesquitas a simples cuarcitas y pizarras arcillosas. En cambio, la Cordillera Occidental está compuesta por pizarras negras atravesadas por rocas verdes, en riquísimo desarrollo de varie-

dades y de una potente formación de areniscas, cuyas capas, a menudo se levantan en escarpas como esquitas, pero exhiben también, en las crestas más altas, una posición horizontal. Estas capas de areniscas se presentan al observador, ya con un material finamente granulado, ya como bancos de gruesos conglomerados. Tanto al norte como al sur se difunden extensamente esas esquitas y areniscas; por su analogía de nacimiento se las puede considerar como la continuación de la formación cretácea de Colombia, aunque aquí, en el Ecuador, hasta ahora no se encontraron pruebas de ello (1); pero, por otra parte, se puede establecer su contemporaneidad, merced a las rocas eruptivas alojadas en ellas. Ambas cordilleras, tanto la Oriental como la Occidental, están coronadas por productos eruptivos; las lavas y tobas volcánicas se extienden en todas direcciones, cubriendo ahora, en cierto modo, a los declivios de la antigua cordillera, así que frecuentemente ofrecen la apariencia de que todas las montañas estarían constituidas por andesitas y tobas andesíticas.

A horcajadas sobre la antigua serie, se manifiestan las nuevas formaciones volcánicas, en anchas cuchillas (lomas) o en cúpulas o domos que forman las cúspides nevadas de las cordilleras. En la Occidental, entre el Chimborazo al sur, y el Pululagua al norte, las rocas antiguas se ofrecen al geólogo, en poquísimos lugares, y en más raros todavía, alcanzan alturas de 4.000 a 4.500 metros. En cambio, grandes vacíos presenta la formación volcánica en la Cordillera Oriental; en su parte sur, los páramos de Alao, en la central o media, la región del Llanganates (4.576 m.) y en la setentrional, el Sara-urcu (de cerca de 4.800 m.), poderosos complejos antiguos, nos dejan ver sus rocas cristalinas.

En corto espacio y densamente agrupados, están los macizos volcánicos de la cordillera occidental: el Chimborazo, el Carihuairazo, las montañas de Angamarca (2), el Qui-

(1) Sólo en la orilla del río Molobog, entre Cañar e Inga-pírca, en el camino de Azogues, encontré (dice el Dr. Reiss) impresiones de bivalvas indeterminadas.

(2) En esta enumeración de los volcanes de la Cordillera Occidental, el Dr. Reiss, comprende bajo el nombre de «montañas de Angamarca», al Quíspicash y Casaguala, importantes formaciones volcánicas. Entre ellos y el Quilotoa, debé colocarse también al no menos importante Sagoatoa o Pilis-urcu. Nota de A. N. M.

lotoa, que se levanta del profundo valle del río Toachi, el Iliniza, Corazón, Atacatzo, los dos Pichinchas, los cerros de Calacalí y el Pululagua; en la Oriental: el Altar, el Tungurahua, las montañas al este de Latacunga, el Quilindaña, el Cotopaxi, algo avanzado al oeste, luego el Sincholagua, Antisana, Guamaní y Cayambe.

Como formaciones completamente individuales y aisladas se levantan estas montañas volcánicas, sobre la uniforme cresta de la antigua cordillera, formando uno de los escenarios más grandiosos del globo. Si bien es verdad que las masas eruptivas se derramaron en todo sentido, tanto al occidente como al oriente, parece que ese derrame se hizo de un modo preferente por los declivios interiores de las dos cordilleras, es decir, en aquellos que caen hacia los valles longitudinales, por tanto las lavas y tobas de la Cordillera Oriental, están más poderosamente desarrolladas en su lado oeste y vice-versa, las de la occidental, en el lado este.

Probablemente sea esta distribución sólo aparente, puesto que las variadas articulaciones, cruzadas por hondos valles de los declivios exteriores, presentarían condiciones poco favorables para la deposición de materiales eruptivos, en comparación con las de los interiores, más cortos y simétricos. Las lavas y tobas que tuvieron impedimentos para difundirse en los declivios exteriores de ambas cordilleras, llegaron a acumularse en las partes centrales de las montañas, ocupando los hondos cortes longitudinales. Debieron llenar su base y levantar el suelo; es así como se originaron esas altiplanicies, formando el sitio principal de la habitabilidad de la República.

En el llenamiento del ancho valle y el levantamiento de su suelo, por repetidas erupciones, establecían éstas, en la depresión misma, pequeños conos de erupción o construían grandes montañas en forma de islas. Restos de tales pequeños conos, enterrados bajo tobas y lavas se hallan frecuentemente y aún en la superficie se dan a conocer algunos de ellos con toda claridad. Grandes amontonamientos de esta clase son por ejemplo, el Igualata, al norte de Riobamba, el Ilaló, cerca de Quito, los cerros del Chaupi, en el divorcio de aguas entre el río San Pedro y el Cutuchi, como también las dos poderosas montañas rocosas, Rumiñahui y Pasocha, montañas que, en esas regiones parecen pequeñas, pero, que en

verdad sus altas cúspides se destacan sobre el país circundante, como el Vesubio, sobre la bahía de Nápoles.

Las tobas andesíticas, estivadas regularmente con intercalaciones de corrientes de lava se han levantado por algunos centenares de metros de potencia en las depresiones de Quito, Latacunga y Riobamba. Su superficie, en cierto modo, está terraplenada con las masas de tobas y rocas descompuestas por la acción de los agentes atmosféricos y que son acarreadas desde las montañas circundantes, principalmente por las lluvias y vientos dominantes.

De esta manera se forman capas de mayor o menor potencia, de un polvo fino como harina, que se adhiere a los declivios de las colinas bajas que guarnecen a la altiplanicie; esa toba, bajo muchos aspectos es semejante al Loess, en su más puro desarrollo. La cangahua (nombre que se da en el país a esa toba), en estado seco se rompe fácilmente y se desmenuza en polvo sutil, pero húmeda ofrece gran tenacidad; no dejando penetrar el agua y cubriendose con una capa de lodo fino se vuelve resbaladiza como el jabón, entonces tales declivios son los pasos más peligrosos que se señalan en los malos caminos del Ecuador. Delgadas laminillas de caliza atraviesan frecuentemente a la cangahua, formándose ese mineral, también en aquellos sitios en que se empozan las aguas lluvias y que después se evaporan. Fácilmente se comprende que tales tobas, especialmente si tienen caliza, constituyen un suelo poco fértil.

La distribución de la cangahua es muy irregular; si a menudo cubre espacios muy dilatados, a veces, también se limita a declivios aislados de las montañas. La regla general es que forma la capa superior, pero en ciertas localidades, sobre ella se han depositado nuevas tobas.

En las tobas volcánicas, especialmente en la cangahua, se hallan los yacimientos de los huesos fósiles de mamíferos descritos en el trabajo del Dr. Branco. Procediendo de norte a sur, mencionamos los siguientes puntos:

Malchingui, casi exactamente bajo la línea equinocial, en los declivios sudoeste del Mojanda y a 2.878 metros sobre el nivel del mar;

Cotocollao, a 20 kilómetros al sud sudoeste de Malchingui, situado en una plataforma que corre desde Quito por las faldas del Rucu-Pichincha y Cerros de Calacali, hacia el norte y a 2.802 metros de altura;

Alangasi, algo al este de Quito, en el pie sureste del Ilaló y en la continuación setentrional de la región de tobas volcánicas, llamada Chillo; 2.587 metros de altura y a 30 kilómetros al sur de Malchingui;

Punín, al suroeste de Riobamba, a cerca de 1°508 de latitud sur, en las faldas de los cerros de Yaruquies, 2.778 metros sobre el mar; en línea recta cerca de 195 kilómetros de Malchingui y 165 kilómetros de Alangasi.

De los cuatro lugares mencionados, los tres primeros suministraron sólo huesos diseminados y desmembrados; la mayor parte del material que ha servido para este trabajo, proviene de Punín, así que merece un estudio más detenido en sus condiciones geológicas.

La depresión de Riobamba, cuyo fundamento fué rellenado por los declivios extensos y sucesivamente desarrollados del Chimborazo, está limitada en el sur por una masa de montañas que se levanta rápidamente desde la llanura y a la que hemos designado con el nombre genérico de Montañas de Yaruquies, tomado del pueblo situado en sus faldas setentrionales. Esa masa de montañas llena completamente el espacio entre la Cordillera Oriental y la Occidental, ambas constituidas allí por rocas antiguas y sólo en reducidos puntos, cubiertas por productos volcánicos. También los Cerros de Yaruquies pertenecen a esta formación.

Hacia el este, apoyándose en las pizarras cristalinas y rocas anfibólicas de la Cordillera de Pungalá, se presentan sienitas, esquistas micáceas y cuarcíferas rápidamente inclinadas; en el lado oeste predominan las areniscas, llegando hasta las faldas del Chimborazo.

En la depresión entre los Cerros de Yaruquies y la Cordillera Occidental, por donde pasa el camino a la costa, se presentan, poderosamente desarrolladas, las rocas verdes, pertenecientes a la formación cretácea.

El sistema de montañas, en general, avanza formando escalones hasta el elevado Azuay (4.445 metros), núcleo en donde se unen las dos partes de los Andes, que están divididas por la profunda depresión y se articulan o desmembran tanto hacia la Cordillera Oriental como a la Occidental. En su lado norte, sobre la planicie de Riobamba, los Cerros de Yaruquies, caen rápidamente; sus declivios, en esta parte, están cubiertos de masas eruptivas, las que forman también las

más altas cúspides, entre las que sobresale el Chuyuj, con la altura de 3.750 metros.

Entre potentes masas de toba se encuentran las lavas andesíticas, a menudo macro-cristalinas; la ya mencionada cangahua, está extensamente difundida en capas de potencia extraordinaria. Entre las rocas volcánicas de los Cerros de Yaruquies, las más dignas de atención son las magníficas andesitas cuarzosas, cuyo valor petrográfico sobrepasa al de las otras variedades que de esta especie de roca es tan abundante la parte norte del Ecuador. Son lavas de color claro, en cuya masa fundamental rica en feldespato, se presenta el cuarzo ya en granos irregulares, ya en forma de pirámides dobles regulares, que miden a veces más de 10 mm. Que yo sepa, hasta ahora son las únicas lavas cuarzosas encontradas «In situ»; las muestras provienen de grandes bloques embutidos en las tobas, cerca de las más altas partes de la montaña, especialmente en la proximidad de la Capilla de Pulucate (3.337 metros) en el camino a Guamote, o de guijarros arrastrados en las quebradas de Punín, Huaslang, etc. cuyo origen, por otra parte, está situado en aquellas mismas tobas.

Una serie de valles cruza a la montaña, al paso que, en las rápidas pendientes ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL se precipitan angostos torrentes. El fundamento de los valles está llenado por cantos rodados y tobas, los que, a su vez, están atravesados por arroyos pequeños. No faltan claros, en los que se puede estudiar la estructura geológica de las montañas.

Riobamba viejo, ciudad destruida por el gran terremoto de 1797, está situado en una hoyada, en el lado noroeste de los Cerros de Yaruquies; la pequeña aldea construida en ese lugar se llama Cajabamba (1), mientras que el antiguo nombre se trasladó a la ciudad nuevamente fundada al noreste. También, la pequeña población indígena «Cacha», cuya destrucción por un derrumbamiento de la montaña en el año de 1640, menciona el Dr. Th. Wolf, en su «Crónica de los Te-

(1) Téngase presente que el escrito, cuya traducción la publicamos hoy, remonta ya a los 53 años, pues la obra de Branco, se publicó en 1883. Nota de A. N. M.

rremotos» (1), queda en los declivios nortes de la montaña mencionada.

Las aguas que nacen en la parte norte de los Cerros de Yaruquies, fluyen todas, mediata o inmediatamente al río Chambo; inmediatamente, los arroyos que corren hacia el este y el sudeste que desaguan en el río de Cebadas, como se llama aquél en su curso superior; mediatamente, todos los que se dirigen al norte y se derraman en el Chibunga. Este viene de las montañas situadas al sur del Chimborazo; recoge una serie de arroyos que nacen en las nieves del cono, fluye del oeste al este, precipitándose en ángulo recto sobre el río Chambo, uniéndose con él, en el punto donde rompe el angosto valle montañoso de la planicie de Riobamba.

El núcleo de los Cerros de Yaruquies, situado en el ángulo de los dos ríos, cae solamente en el límite de nuestros estudios. Cerca de su desembocadura en el Chambo, el río Chibunga recibe un arroyo pequeño que viene del sur y que se llama el Puca-yacu (agua roja). En su extenso valle, en forma de seno, se dilata una ladera hacia el sur, en la que quedan algunas hermosas haciendas y la aldea de Punin. Limita al valle en su lado derecho, o sea el oriental, una angosta cuchilla no muy alta, en cuya parte también oriental, casi paralelo con el Puca-yacu, corre el río de Cebadas. En el lado izquierdo del valle se destacan los puntos más altos de los Cerros de Yaruquies, en pendientes rápidas completamente cubiertas de cangahua. Quebradas pequeñas se unen con el Puca-yacu, de las que, la que viene de la derecha del Tulabug (2) o quebrada de Chalang y la que proviene de la izquierda de las faldas del Chuyuj o quebrada de Punin, son de suma importancia para nosotros.

El río de Puca-yacu ha tenido que abrirse un angosto y profundo lecho, de paredes escarpadas, en las capas nuevas que llenan el fundamento del valle. Los arroyos laterales que llegan por angostas quebradas, de los rápidos declivios de las montañas, igualmente han tenido que cortar las capas de la planicie del valle para llegar a Puca-yacu. A menudo,

(1) Crónica de los Fenómenos volcánicos y terremotos en el Ecuador etc., por Th. Wolf 4. Quito 1873, pág. 21. Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc. 1875 pág. 456.

(2) El Tulabug o cerro de Licto, tiene una altura de 3.324 metros, sobre el nivel del mar.

las paredes de estos cortes, que parecen practicados a cuchillo, alcanzan alturas de 20 hasta de 40 y más metros.

De Puca-yacu, hacia el este, a la quebrada de Chalang, se atraviesa primero capas horizontales de un cascajo fino coloreado de rojo por el óxido de hierro y formado, en lo esencial, por la descomposición de las areniscas ya mencionadas. Por erosión el agua acarrea una parte de esas capas y de allí que siempre conserve una coloración roja sucia, de donde toma su nombre. Sobre estos yacimientos nuevos y poco coherentes, con rumbo igual, corren al través de todo el valle capas de tobas, ya claras, ya pardo-oscuras y cuya superficie está formada de cangahuas.

En el pie de la montaña desemboca la quebrada de Chalang, por un rápido barranco, derramándose en cascadas pequeñas. Allí se presentan yacimientos horizontales de areniscas, cuyos bancos están cortados rápidamente del lado del valle de Puca-yacu, areniscas que pertenecen a la formación de que hemos hablado anteriormente. En el caso presente están configuradas, ya como masas de sílice compactas, ya como areniscas de grano fino con tránsitos a verdaderos conglomeratos, ya son arkosas, ya poseen un aspecto arcilloso. De la descomposición de estas areniscas se originan los detritus rojos, cuyas capas rellenan la ensenada del valle de Puca-yacu. Las areniscas mismas, se presentan al observador sólo en afloramientos de pequeña extensión. Como las sobreponen las capas de detritus y las embotan en sus lechos rápidamente tajadas, así empujan a su vez, a las areniscas, en las pizarras que caen rápidamente, extendiéndose en sus cabezas de afloramiento. Son pizarras cuarcíferas, rápidamente conformadas, las que, con 45 y más grados de inclinación están encerradas en la quebrada de Chalang, debajo de las areniscas. No se puede determinar su potencia, pues por la abrupta subida del fondo de la quebrada, ocultan las antiguas rocas que quedan en la profundidad, y toda la quebrada está sepultada en su extensión, en tobas volcánicas. Sin embargo, prosiguiendo al torrente hacia arriba, se toca en su lecho, ya sienitas, las cuales más o menos, sobresalen en las paredes laterales, mientras que las tobas forman sólo las partes superiores de las empinadas e inaccesibles paredes, hasta que, la quebrada se vuelve más rápida y otra vez parece enterrada en la formación de tobas. La sienita, atravesada por filones de cuarzo, está fuertemente descom-

puesta, frecuentemente resuelta en cascajo. Sobre estas antiguas rocas, descansan ahora poderosas masas de toba, que corren aproximadamente paralelas con las de los declivios. Las más son lechos de cangahua parda, sin estratificación propiamente dicha, pero entre los que se intercalan capas claras de piedra pomez, en yacimientos sueltos. De la manera más notable, se señala allí, una capa de llapillis negros, de cerca de 3 a 4 metros de espesor, la que queda a 15 metros debajo de la superficie, y que sin duda alguna, es una lluvia de cenizas del Tulabug, que se destaca de las lomas de atrás. En todo debe la cubierta de tobas alcanzar el espesor de 30 a 50 metros. Sobre todas las diferentes capas, aún cubriendo las faldas del cono de erupción del Tulabug, se extiende una delgada capa de cangahua.

Completamente semejante configuración se encuentra en el lado oeste del valle de Puca-yacu. Partiendo de éste, prosigamos el trayecto de la quebrada de Punín, entonces primariamente debemos atravesar una considerable porción, por las capas horizontales de detritus, pues el Puca-yacu cerca de la orilla oriental de su ancho valle y los torrentes laterales que llegan del oeste, cortan la planicie de Punín. Al pie de la montaña, se presentan también, areniscas horizontales, debajo de las cuales sobresalen pizarras rápidamente inclinadas. Reducidos son los afloramientos, pues la parte superior del torrente queda envuelta en poderosos yacimientos volcánicos, debajo de los que, bancos de cangahua, junto a tobas claras diferentemente configuradas, desempeñan un papel muy importante.

La estructura geológica de todos los afloramientos visitados, se muestra igual a la de las dos quebradas mencionadas, solamente que hacia la parte superior del valle de Puca-yacu, decrecen más y más los yacimientos volcánicos, por consiguiente, predominando las rocas antiguas. Entonces, podemos decir, en general, que el valle estaba cortado en una antigua montaña, y más tarde fué rellenado por masas eruptivas volcánicas, que procedieron de erupciones que se verificaron en las alturas vecinas. La antigua montaña consta de una masa de sienita con pizarras rápidamente apoyadas y una formación de areniscas, cubriendo a éstas y en la profundidad depositada entre ellas.

Ante todo, en las tobas, casi exclusivamente de la variedad cangahua, se encuentran huesos fósiles de mamíferos,

ya dispersos, ya amontonados en grandes cantidades. Es notable, que hasta ahora hayan sido conocidos encuentros sólo excepcionalmente fuera de las capas rojas de detritus horizontales, en el suelo del valle dilatado de Punín, ya que no se había establecido si estos fragmentos aislados se encontraron verdaderamente en las capas rojas mismas o en los derrumbamientos de las mismas. Dispersos se encuentran huesos fósiles en todas las pequeñas quebradas, tanto del lado oeste como del este del valle. Pero el depósito más importante es el de la Quebrada de Chalang, en la que los restos de mamíferos fósiles se hallan amontonados por millares. Las capas de tobas superiores deben ser las más ricas, las que se muestran también con fuertes esflorescencias salinas. Es difícil, aún casi imposible, sacar huesos de la toba fresca. La roca es dura, compacta y resiste a los golpes; en cambio los huesos son fácilmente quebradizos. Por esto, para recogerlos (colecccionarlos), hay que reducirse a los que han acarreado las aguas lluvias, o por lo menos limitarse a los trozos sueltos que han excavado los agentes atmosféricos anteriormente. Y entonces allí no faltan. En el lecho del torrente y en los lados se descubren cráneos, en las paredes rápidas de la quebrada, salen afuera las grandes tibias, y muchos se encuentran sueltos, entre los grandes bloques en el fondo de la quebrada. Especialmente difícil es la excavación en la toba semejante a cangahua, que ha sido revestida por calcárea, que con preferencia ha envuelto a los huesos. La pulverización tiene lugar con bastante rapidez y fácilmente; en tiempo seco la cangahua en su superficie se pulveriza y se desmigaja; por las lluvias, las aguas lavan las paredes y transportan, siempre, la toba desleída. También el torrente desnuda continuamente a las paredes laterales, y acarrea grandes masas de toba en la caída. Muchos huesos están despedazados, otros, o entre ellos especialmente los cráneos, están bien conservados; pero jamás se los encuentra en su armazón original; aún los cráneos mismos siempre les falta la mandíbula inferior. El Dr. Wolf que fué el primero en dar a conocer los depósitos fosilíferos de Punín, fué más feliz; con todo, tales encuentros pertenecen a la mayor rareza. El Dr. Wolf dice:

«Aquí y allá, especialmente en la quebrada de Punín, cerca de Riobamba, se hallan millares de huesos de caballo úntamente con los de mastodon. En las capas inferiores de

toba, del mencionado lugar, se desenterró un esqueleto casi completo: una prueba que los huesos se encuentran en su situación primitiva....»

Desgraciadamente no poseemos de este conocedor fundamental del Ecuador, descripción propia de la comarca de Punín. Sólo de una manera enteramente ocasional, para la investigación de la antigüedad de las erupciones volcánicas, se encuentran mencionadas las condiciones de los yacimientos (Zeitschrift d. deutschen Gesellsch. Bd. 24, I 1872. pág. 58).

«El torrente que desagua en la quebrada de Chalang, cerca de Punín, ha cortado las tobas volcánicas, hasta las rocas no volcánicas que yacen en su fondo. Areniscas, cuarcitas y conglomeratos silícos....»

Las apreciaciones del Dr. Wolf encuentran su comprobación en nuestras observaciones expresadas más arriba; pero no puedo con las conclusiones comprender claramente, como éstas pueden desprenderse de las explicaciones que siguen más adelante.

Podría yo aún notar, que las colecciones de huesos adquiridas por los indios de los alrededores, contenían los de animales domésticos vivos y aún humanos, mezclados. Tanto más cuanto que, los huesos fósiles sacados por las aguas de las tobas, tienen también las óp. partes de los esqueletos de los animales actuales muertos en los potreros y caminos, así como también los restos de los sepulcros de los indios que tocan a las quebradas, los que finalmente llegan a flotar en el lecho del torrente. Para los indios son todos los huesos sin valor, pero como el extranjero compra aquellos, le traen todos los que encuentran. A primera vista puede a menudo ser difícil distinguir entre restos recientes de los fósiles, pero por precisas consideraciones, se da significativa distinción, las cuales sobre la edad de las piezas consideradas, no dejan duda alguna. Los huesos fósiles tienen un peculiar color pardo y brillo, son pesados y bastante impregnados de cal lo que les vuelve fácilmente quebradizos. También la superficie de fractura es esencialmente diferente. Un error en estas relaciones es apenas posible.

Antes de que nosotros nos dirijamos a los yacimientos que quedan al norte, en los alrededores de Quito, debemos mencionar uno explotado por el señor Moritz Wagner en 1858 y 1859, y cuyos restos animales fueron investigados y descritos por el señor Andreas Wagner (Sitzungsbericht d.

mathem. physikal. Classe der königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 1860. 21 Juni. pág. 330 ff.). De esta disertación transcribimos las siguientes noticias geológicas y topográficas.

«La región forma una parte de la alta meseta de Sesgón, la que se encadena con el pie oriental del Chimborazo y que en diferentes graderías se conecciona, por un lado, con la altiplanicie de Tapia y con el otro, por el páramo de la hacienda Chuquipogyo. Aquella meseta está cortada por quebradas, es decir por profundas hendiduras de erosión con paredes verticales. El lugar de encuentro se halla en una de aquellas quebradas, por cuyo fondo corre un torrente pequeño, que con fuerte caída se precipita en el río San Juan. Este último se une al río Chambo en la alta meseta de Tapia. Este lugar de encuentro, está distante de la ciudad de Riobamba antigua, destruida por el terremoto de 1793, a dos y media leguas (13,9 kilómetros) y del pueblo indígena de Calpi, una y media leguas (8,3 kilómetros)».

«La quebra de erosión (la quebrada), corta a la terraza en la dirección noroeste a sudeste y queda a 11.287 pies de París (3.342 m.) sobre el océano. Las abruptas paredes muestran hasta el suelo de la quebrada, la siguiente serie de capas, que con suave inclinación de 12° a 15° caen hacia la alta meseta:

1. Capa aluvial superior de 2 pies, debajo de la cubierta delgada de humus, etc.

2. Toba amarillenta suelta, cari de 4 pies de espesor sin inclusiones de rocas y conchas. Cortada por muchos pequeños arroyos, los cuales verosímilmente provienen de corrientes de lodo anteriores.

3. Conglomerato, 3 pies 4 pulgadas de potencia; de escombros de rocas de lados agudos angulares, ligados por una masa arcillosa gris. Las inclusiones con tránsito a la dolerita, pero no llevan rastros de canaladuras (estriás glaciares) y de haber sido acarreadas por las aguas.

4. Escorias volcánicas en forma de piedra pómex; en pedacitos angulares, sin cementación. Capa delgada de 5 pulgadas.

5. Toba arcillosa parda, de 16 pies de potencia, en la que los huesos de los mamíferos se presentan sólo en fragmentos (galets) acarreados pocos. Prosigue hasta el fondo de la quebrada.

Según la opinión del Dr. Moritz Wagner, forma la planicie de Tapia, como casi todas las demás entre las dos cadenas de los Andes del alto país del Ecuador, el suelo de un gran lago de agua dulce, el que se desaguó por los valles trasversales del río Pastaza, cortando la cordillera oriental.

Los pequeños ríos que descienden por los declivios de ambas cadenas de los Andes, acarrean consigo, en todo tiempo, rocas sueltas disgregadas (desmenuzadas) y cenizas y otros productos eruptivos, y las amontonan en la profundidad del receptáculo del lago.

A pesar de numerosas investigaciones, no nos fué posible encontrar allí la localidad descrita, por lo cual debo limitarme a indicar el sitio, sin poder añadir nada de nuevo. Los datos son imprecisos, para poder encontrar en los vastos declivios del pie del Chimborazo, la pequeña quebrada de la cual no se menciona siquiera su nombre. Tampoco los pastores y habitantes de la mencionada hacienda pudieron proporcionarnos información alguna. Hemos atravesado semanas enteras por los declivios del Chimborazo, sin descubrir el menor rastro de restos fósiles. Un accidente habría puesto en descubierto, cuando la presencia del Dr. Wagner un gran número de huesos; después la cosa ha caído en el olvido, y sólo una casualidad permitirá volver a conocer éste u otro análogo depósito.

El lugar de encuentro se debería encontrar 18 a 20 kilómetros al noroeste de Punín.

La narración del Dr. Wagner nos enseña que allí los restos de una fauna desaparecida se encuentra a 10 pies debajo de la superficie, en medio de yacimientos volcánicos, por consiguiente, en las capas superiores de esta formación. Pero exactamente, en este sitio la configuración de la superficie exhibe generalmente que la lava, la cual se deja distinguir en corrientes aisladas, pertenece a los productos más recientes de las erupciones volcánicas; como ella también representa la forma más moderna del poderoso Chimborazo.

Hasta ahora (1883), parece que en las altiplanicies de Ambato y Latacunga no se han encontrado huesos de mamíferos fósiles. Por esta circunstancia, tuvimos que dirigirnos a la aldea de Alangasi, el encuentro más meridional de la Provincia de Pichincha. El suelo de la meseta que queda entre las dos cordilleras, de los alrededores de Quito, en lo esencial, está formado por masas de toba y de corrientes de lava, las que proceden, por una parte, de las altas cúpulas del Cotopaxi, Sincholagua, Rumiñahui y Pasocha; por otra, de las montañas de la Cordillera Oriental.

Toda la planicie que cae hacia el norte, está inclinada del este al oeste, y los torrentes de montaña que forman el río de San Pedro, corren con éste, por el lado occidental de la meseta. Los cursos de agua que vienen del oriente, desnudan a la superficie bastante extensa y forman angostas y profundas quebradas o huaicos, cuyas paredes casi verticales se levantan de 80 y más metros. En todos estos cortes, solamente afloran rocas volcánicas, lo más claras, casi horizontales, tobas traquíticas, o más bien andesíticas, entre las cuales se hallan frecuentemente trozos de lava vítreas, la que desempeña un papel muy importante en la Cordillera Oriental y en las montañas fundamento del Cotopaxi. También se presentan poderosos bancos de lava y yacimientos de escorias sueltas. Jamás la ^{ÁREA HISTÓRICA} _{DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL} erosión torrencial alcanza al fundamento de las antiguas rocas, las que en la ruptura de los ríos hacia la Cordillera Occidental, aparecen entre formaciones volcánicas poderosamente desarrolladas.

En la parte sur de la depresión, son más favorables las condiciones para los cultivos agrícolas; allí quedan las notables haciendas y los jardines fructíferos de los Chillos, que contrastan con el aspecto desértico de los declivios. En cambio, la parte norte ofrece superficies desnudas, blancas, sobre las que, a los quemantes rayos del sol se levantan nubes de polvo levantadas por un viento atorbellinado. El agua aquí se infiltra en las tobas porosas, o fluye por quiebras profundas e inaccesibles. Sobre estas superficies de tobas están las dos pirámides que eligieron en el siglo pasado los Académicos franceses, en la medida del arco del meridiano.

En la mitad de la extensión longitudinal, pero cerca del límite occidental de la planicie de tobas, a manera de una isla se levanta aisladamente el Cerro de Ilaló. Es un amontonamiento en forma de domo de masas de rocas volcánicas,

cuya cúspide, es de una altura absoluta de 3.164 metros, por una relativa de 600 a 800 metros sobre el país circundante. En lo esencial la montaña está construida de corrientes de lava sobreuestas entre sí. Pero, a pesar de que su forma primitiva está muy cambiada por la acción de los agentes atmosféricos y han sido excavados profundos valles, de los que, el de la mitad sube hasta la cúspide, exhibiendo la forma de una caldera, sin embargo existen pocos afloramientos: una poderosa capa de cangahua amarillenta cubre toda la montaña, desde el pie hasta el vértice. En esta cangahua, y por consiguiente en las capas más recientes de la formación volcánica se hallan también huesos fósiles. Cerca de la aldea de Alangasí, situada al pie meridional del Ilaló, en la Hacienda del Retiro, encierra la cangahua bastantes restos de mamíferos fósiles, especialmente, son muy frecuentes trozos de cuernos de ciervo. Pero la toba es tan compacta y viscosa que el Dr. Stübel, que visitó este lugar, sólo con gran trabajo pudo obtener pocos trozos de huesos quebradizos. El lugar de encuentro queda a cerca de 2.500 metros sobre el nivel del mar.

La pequeña aldea de Cotocollao, está situada en una angosta terraza de tobas, que se dilata de Quito hacia el norte, adherida a los declivios de la Cordillera Occidental y que cae rápidamente con alturas decrecientes, igualmente al norte.

La altura decreciente de la terraza está señalada por la situación de las poblaciones que están situadas en ella: Cotocollao, 2.808 metros, Pomasqui, 2.507 metros y San Antonio de Lulumbamba, 2.423 metros. Las alturas variables de los rápidos peñascos, de una manera casual, se relacionan también con el lecho del río San Pedro, en los puntos correspondientes. Los puentes sobre el río quedan: cerca de Tumbaco en el pie del Ilaló a los 2.301 metros, el puente de Guaillabamba a los 1.881 metros y cerca de Alchipichí a los 1.719 metros sobre el nivel del mar.

Las altas terrazas que sostienen a los rápidos peñascos, están compuestas, casi exclusivamente de tobas claras, frecuentemente blancas, deslumbradoras, las que, en general, exhiben un yacimiento horizontal, aunque también, en sitios aislados se desvian de esta regla por derrumbamientos. Son capas de formación semejante a las que constituyen las terrazas de la orilla derecha del San Pedro a las que hay que atribuir el

mismo origen. Los ásperos peñascos que frecuentemente están interrumpidos en sus declivios por pequeñas terrazas, están también sujetos a la actividad de la erosión, obligando a los ríos tomar una dirección hacia el occidente.

La cangahua desempeña aquí un papel muy subordinado en comparación de las tobas que cubren a las superficies de aspecto pumíceo. Si los huesos obtenidos en Quito, en parte por compra, en parte por obsequio, provienen de la cangahua, no podríamos afirmar, pues no hemos obtenido información alguna del lugar en donde fueron encontrados, para poderlo visitar.

También faltan las noticias sobre el lugar de encuentro de Malchingui. La aldea, queda al pie suroeste de las faldas del Mojanda, aquella montaña en forma de cúpula y que tiene la altura de 4.294 metros sobre el nivel del mar. El Mojanda se une con el Chanchagran (3.753 m.) y el Cusín (4.012 m.), separando la hoyo de la Provincia de Pichincha con la de la Provincia de Imbabura. La más occidental de las tres montañas, la Sierra de Chanchagran, en verdad está constituida por rocas volcánicas, pero está atravesada por profundas quiebras de erosión, tanto que aquí desde hace muy largo tiempo no se ha verificado erupción alguna.

En cambio el Mojanda exhibe aún todavía la forma de un domo por acumulación, en cuyos lados están excabados sólo torrentes pequeños y angostos. Su cúspide abraza una caldera llena de agua, de la que parten los dos valles más extensos.

También el Cusín, conserva su forma volcánica primitiva y ha experimentado muy pocos cambios. Se destaca independiente sobre la planicie circundante y sólo se une al Mojanda en su base suroeste.

La tres montañas (Chanchagran, Mojanda y Cusín), en lo esencial están construidas por lavas compactas, y en el Mojanda, el Dr. Th. Wolf, encontró una andesita que contiene cuarzo. En sus bases meridionales se adhieren poderosas masas de toba, de entre las que se destacan de un modo subordinado, las corrientes de lava.

Las capas de toba forman una meseta, muchas veces desgarrada hacia el sur, sobre la que está situada la aldea de Malchingui. También hacia el sur esas capas de toba están cortadas por el profundo lecho del río Pisque, en cuyas paredes laterales de 600 metros de potencia, están ence-

rrados los yacimientos volcánicos. En las faldas del Mojanda, en la superficie de la meseta que queda entre dos quiebras, prevalece la cangahua, como en muchos lugares de los alrededores de Quito, sembrada de pequeños fragmentos de obsidiana (Ayacushqui) y alfarería antigua. Los huesos fósiles se encuentran entre Malchingui y la Hacienda de San Isidro y deben provenir de la cangahua.

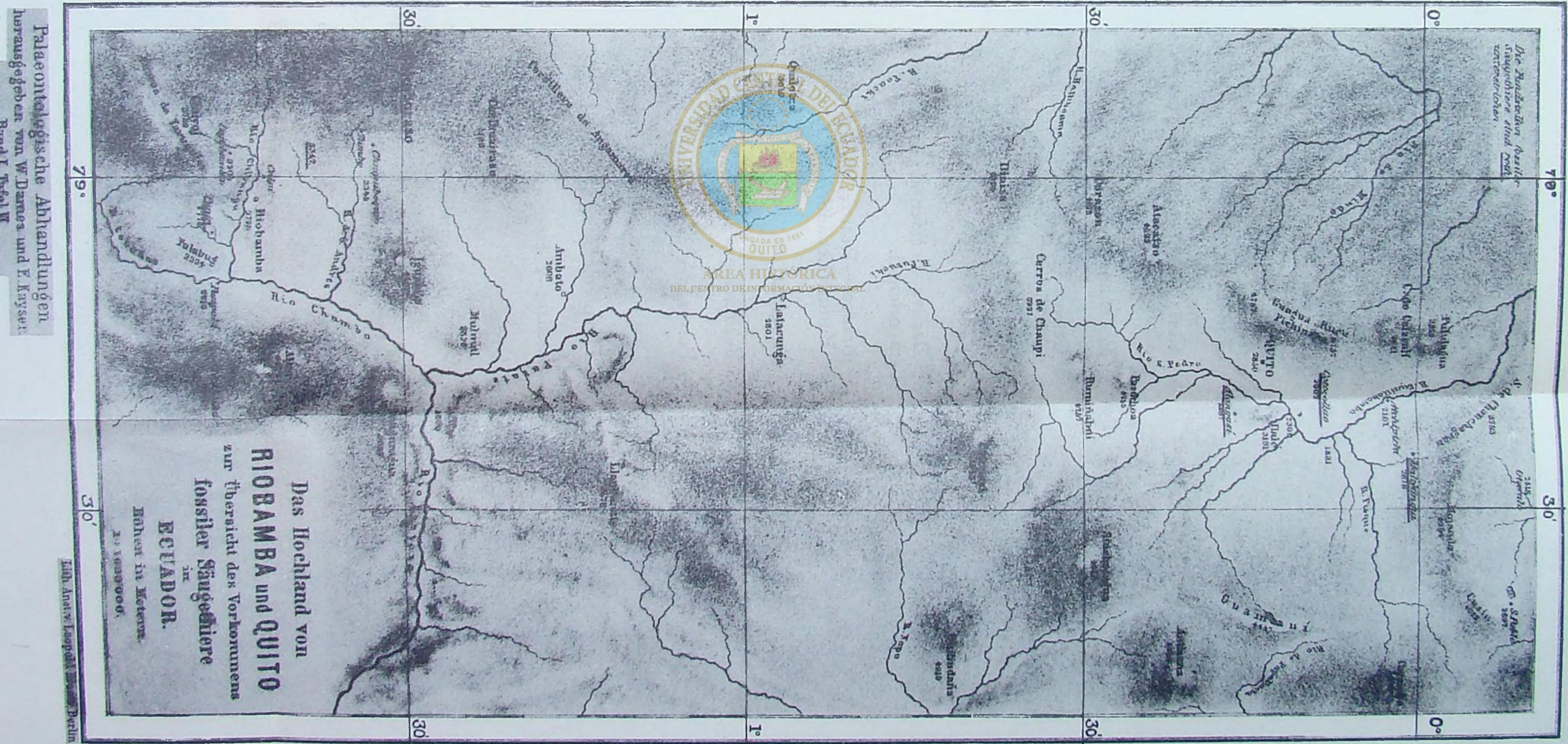
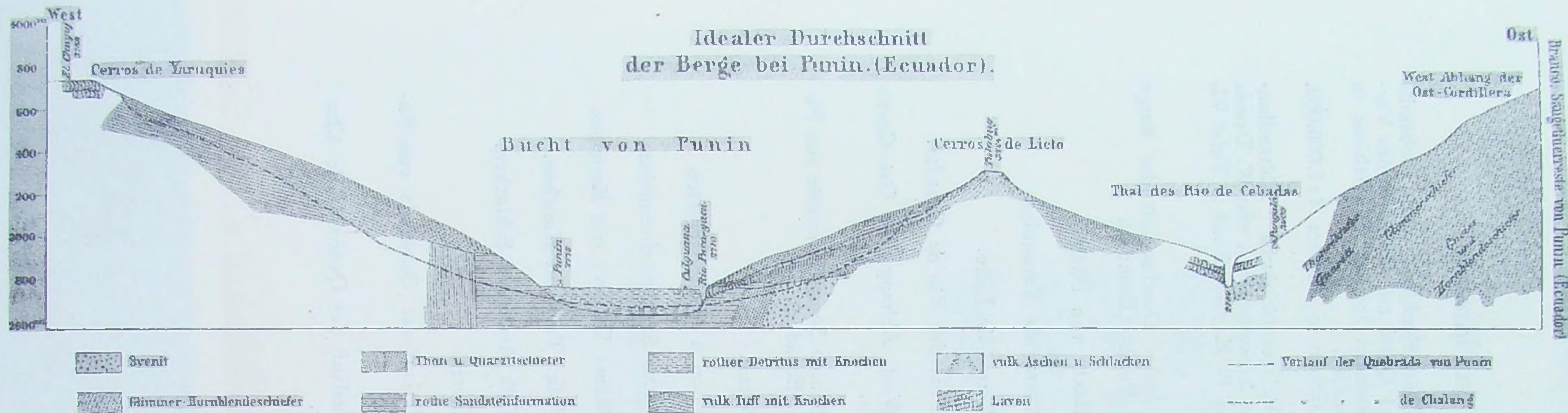
Según el Dr. Th. Wolf, (1) también al pie del Imbabura, algo hacia el norte de los límites de nuestra carta, se habrían encontrado restos del *Mastodon Andium*.

(Continuará)



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

(1) *Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc.* 1875. pág. 156. Aún más lejos, ciertamente de la región aquí tratada, tuvimos ocasión de visitar dos lugares de encuentros de restos fósiles de mamíferos. El uno queda en el Ecuador, en la planicie de Guayaquil, en la parte media del río Daule, en las cercanías de la Hacienda Chocana se encontraron dientes de *Mastodon*. El otro queda en el Perú.



Explicación de la lámina

La altiplanicie de Riobamba y Quito para demostrar los lugares donde hay fósiles de mamíferos en el Ecuador.

Altura en metros: 1: 1'000.000.

Tratado paleontológico editado por W. Dames y E. Kayser, Tomo I, lámina VI.

Editora de G. Reimer en Berlin.

Corte ideal cerro de Punín (Ecuador).

Encañonado de Punín.

Cerros de Yaruquies.

Cerros de Licto.

Valle del Río de Cebadas.

Declive occidental de la cordillera oriental.

Branco.—Restos de mamíferos de Punín (Ecuador).

Arenisca.

Formaciones de arcilla y cuarcita.

Formación arenisca roja.

Detritus rojo con huesos.

Toba volcánica con huesos.

Cenizas y escorias volcánicas.

Lavas.

Curso de la quebrada de Punín.

o de la quebrada de Chalang.

Das Hochland von Riobamba und Quito zur Übersicht des Vorkommens fossiler Säugetiere in Ecuador.

Höhen in Metern: 1:1.000.000.

Palaeontologische Abhandlungen herausgegeben von W. Dames und E. Kayser. Band I. Tafel VI.

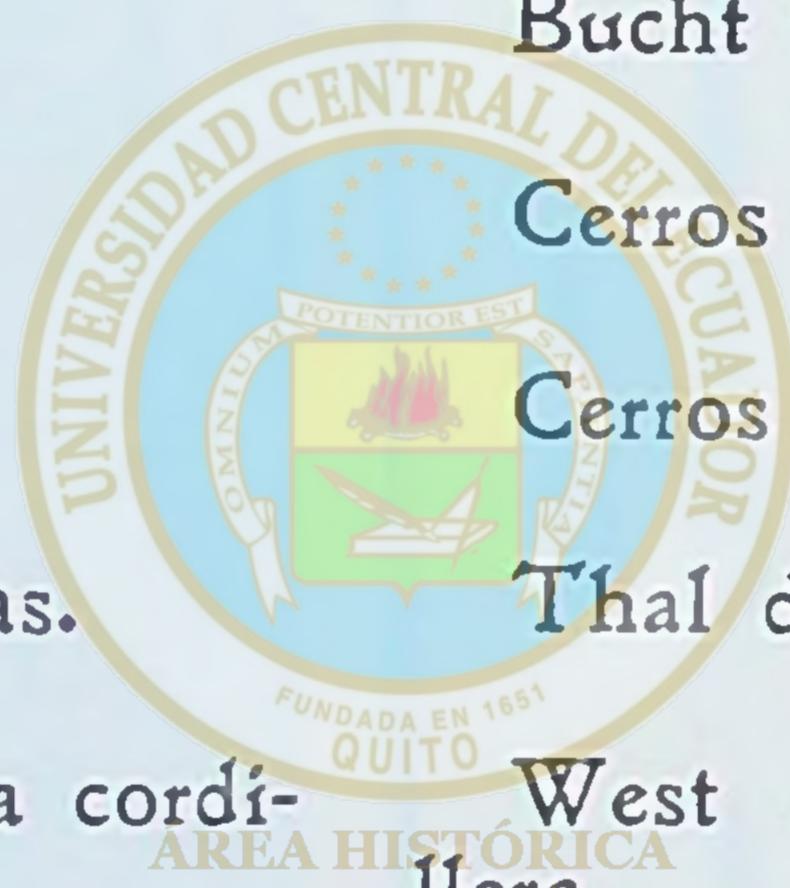
Idealer Durchschnitt der Berge bei Punín. (Ecuador).

Bucht von Punín.

Cerros de Yaruquies.

Cerros de Licto.

Thal des Río de Cebadas.



West Abhang der Ost-Cordillera.

Branco Säugetierreste von Punín (Ecuador).

Svenít.

Thon u Quarzitaclueter.

Rothe Sandsteinformation.

Rother Detritus mit Knochen.

Vulk. Tuff mit Knochen.

Vulk Ascheu u Schlacken.

Laven.

Verlauf der Quebrada von Punín.

Verlauf der Quebrada de Chalang.