Museo de Historia Natural "Javier Prado"
UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
BIBLIOTECA

PUBLICACIONES
del
MUSEO DE HISTORIA NATURAL "JAVIER PRADO"

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Serie C.
Geología | Lima, Diciembre de 1955 | Nº 4

NOTA PRELIMINAR SOBRE LA ESTRATIGRAFIA DE LAS ALTURAS DE CHASQUI - AYAPITACC, REGION DE CHAVINILLO (HUANUCO)

por Bernardo Boit

SOMMAIRE

Il y a longtemps que se posait la question de savoir si les terrains qui affleurent entre Ayapitacc et Jacas Chico sur les hauteurs de la ligne de partage des bassins hydrographiques du Marañon et du Huallaga, à l'ouest de Huánuco, dans le Pérou central, étaient vraiment d'âge carbonifère.

Ces terrains sont les suivants: comme socle, des phyllades et autres terrains anciens plus ou moins métamorphiques, tous fortement plissés et arasés avant le dépot des formations superposées.

Au dessus, en discordance angulaire, des grès et conglomérats rougeâtres qui avaient été attribués au Carbonifère mais qui sont de toute probabilité d'âge permien supérieur (formation Mitu).

Au dessus suivent en concordance apparente des calcaires en gros bancs que l'on croyait être aussi carbonifères mais qui constituent le prolongement des calcaires noriens du Pérou central.

Le terme le plus élevé de cette série, les grès blancs à grain fin et à stratification croisée, n'avait pas eté signalé. Ils sont en discordance sur los calcaires entre Ayapitacc et Jacas Chico, et ne sont que le prolongement des grès valanginiens qui à Goyllarisquisga se trouvent aussi inmédiatement superposés aux calcaires triasiques.

De la comparaison des terrains d'Ayapitacc et de Goyllarisquisga il ressort clairement la parfaite correspondance des différents termes de la succession: phyllades basales, grès et conglomérats de Mitu, calcaires noriens, grès valanginiens en haut.

Il est à signaler aussi l'absence totale dans ces deux endroits des terrains vraiment carbonifères, ce qui tient a l'érosion postpermienne

inférieure qui eut lieu lors de l'éxondation de la région a la suite de mouvements orogéniques après le dépot des calcaires de la formation Copacabana, érosion dont les produits constituent la formation Mitu.

Cette phase d'orogénèse "post-carbonifère" avait eté annoncée depuis longtemps par l'A., avant Newell et collaborateurs, lesquels, en échange, en ont pu établir plus tard l'âge post-permien inférieur.

De même, les terrains jurassiques et presque la totalité des calcaires triasiques, dont la puissance totale dépasse ailleurs, au Pérou, les 2500 metres, ont tous été enlevés aussi par érosion lors de la nouvelle émersion après le Portlandien, avant le dépot des grès valanginiens à couches de houille.

En la Geologie von Perú, de Steinmann (1929, p. 40, fig. 35) se hace referencia a las formaciones que afloran en la parte más elevada de la quebrada de Higueras, orientada hacia el O. de Huánuco, en la divisoria de las aguas que van al Huallaga y las que van al Marañón, en el límite de las provincias de Huánuco y Dos de Mayo.

Los terrenos que constituyen la que llama Steinmann la "Doppelmulde von Chasqui" afloran en las alturas entre este pueblo de las cabeceras de la quebrada de Higueras, y Ayapitacc, (corresponde al "Agapito" de Steinmann), al comenzar la bajada a Chavinillo, ya en la cuenca del Marañón. Especialmente en el trayecto entre Jacas Chico y Ayapitacc, siguiendo la carretera Huánuco–Chavinillo, aparecen claras las relaciones entre las formaciones.

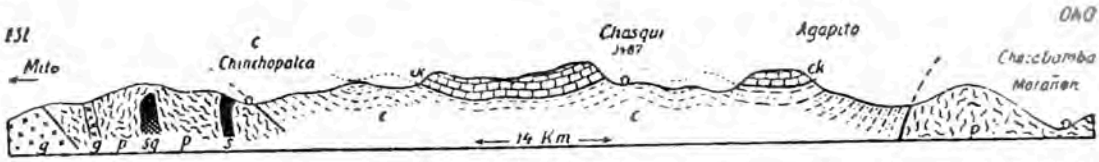
Ahí señaló Steinmann los siguientes terrenos (fig. 1) :

En la base, la formación de filitas prepaleozoicas "p". Estos son terrenos metamórficos antiguos que se reconocen especialmente en el trayecto de Ayapitacc a Chavinillo (unos 12 kms.).

Sobre esta, la formación que designa como "c", "piso inferior del Carbónico superior", constituída en su parte inferior por 200 m. de pizarras deleznables con colores gris, verde y rojo; terminando por arriba con 36 metros de conglomerados, areniscas y pizarras deleznables de colores chocolate y bruno.

Sobre esta formación detrítica sigue la "ck", "piso superior del Carbónico superior", según Steinmann, compuesta de 30 m. de calizas gris-azuladas con abundantes nódulos silíceos y fósiles mal conservados (*Spirigera*), y 30 m. de dolomita amarilla y caliza brechosa.

Por mi parte, debo indicar desde ahora que falta en esta columna estratigráfica el término más elevado, a saber, la forma-



Profil durch die Karbonmulde von Chasqui zwischen Huayaga und Marañón.

p Phyllite und Glimmerschiefer. *s* Einschaltungen von Serpentin. *sg* Einschaltung von Serpentin und amphibolitisiertem Gabbro. *g* Granit, vorpaläozoisch. *c* Untere Abteilung des Oberkarbons, aus bunten Bröckelschiefern, Sandstein und Konglomerat bestehend. *ck* Obere Abteilung des Oberkarbons, aus Kalkstein und Dolomit bestehend.

Fig. 1.— Según Steinmann (Geol. V. Perú, 1929). Faltan las areniscas blancas sobre las calizas.

ción de areniscas blancas con estratificación cruzada, en discordancia sobre las calizas; pero vuelvo sobre ello más adelante.

Nuestros conocimientos relativos a los terrenos carbónicos peruanos eran bastante confusos hasta hace poco, aplicando, por ejemplo, Steinmann el término "carbónico" a cualesquiera conglomerados o areniscas superpuestos a un substratum metamórfico antiguo, como ocurre en Ayapitacc.

Pero más tarde pude diferenciar la formación Mitu de la del Carbónico continental peruano, estableciendo al mismo tiempo su edad post-carbónica (B. Boit, 1940, 1941, 1945), por el hecho de contener en sus capas superiores algunos rodados calizos de edad carbónica superior; y esto tanto en la quebrada de Goyllarisquisga cuanto en la de Huachuagaga, cerca de Colquijirca (región del Cerro de Pasco), como también en las cercanías y al E. de Carhuamayo. Más tarde, Newell y colaboradores (1949) confirmaban por sus observaciones en un área geográfica extensa, nuestras conclusiones y, gracias al hallazgo de un horizonte fosilífero en la formación Mitu, en la región de Tarma, asignan una edad pérmica ("late Leonardian or Post-Leonardian Permian") a estos depósitos.

Además, sabíamos que sobre la Form. Mitu se encuentra directamente superpuesta la formación caliza noriana (Boit, 1940, 1941, 1945, 1949) cuyas capas más altas pertenecen al Rhetiano (Boit, 1949, Haas, 1953), siendo, por consiguiente, esta formación

caliza de Ayapitacc tan sólo la prolongación de las calizas norianas regionales (Pasco, Junín), y nada tiene que ver con nuestro Carbónico superior (Pennsylvaniano) marino cuya composición es muy diferente según la serie mencionada por Steinmann (1929) y por Newell y colaboradores (1949), de la región de Tarma.

Relativamente a la formación Mitu, tenemos ahora un criterio práctico para distinguirla sobre el terreno de la del Carbónico inferior terrestre (grupo Ambo, de Newell y colab.), y este es el color : las areniscas y conglomerados de Mitu son generalmente rojos o morados, mientras que la formación inferior de nuestro Cárbónico —que sería la única con la cual pudiera ser litológicamente confundida la primera— no posee nunca estos colores, siendo sus shales generalmente negras y sus areniscas y conglomerados grises. Este contraste se mantiene por centenares de kilómetros a lo largo de la Cordillera; por lo menos, desde la latitud de Huánuco hasta Carhuamayo. Pero sabemos que el Carbónico inferior continúa con los mismos caracteres hasta la península de Paracas, en la costa de Ica. En cuanto a la formación Mitu, conserva su color y composición hasta la región del lago Titicaca.

En la región de Ambo, por ejemplo, a unos 23 kms. al S. de Huánuco —donde ambas formaciones están representadas con potencia considerable y sus relaciones estratigráficas son muy claras— estas diferencias se hacen patentes y sería imposible confundirlas.

Otros lugares donde podemos indicar la presencia de Mitu con los colores señalados son, por ejemplo : Capillacocha, a unos 17 kms. al E. de Carhuamayo, en la carretera a Paucartambo; también en la región de Tarma, a unos 2.5 kms. al O. de la ciudad; lo mismo en Mashcan, sobre Añasquisque, a unos 20 kms. al N. del Cerro de Pasco, quebrada de Rumiallana.

Por las razones que anteceden me parecía muy dudosa la edad carbónica de las formaciones de las alturas de Chasqui-Ayapitacc, y para dilucidar este asunto visité estos lugares el año pasado, como también, de paso, la región de Ambo con el objeto de poder establecer comparaciones.

La sucesión en Ayapitacc es la que indica Steinmann : sobre el substratum metamórfico se encuentra la formación detrítica, cuya parte superior —areniscas y conglomerados de color chocolate— aflora constantemente al costado de la carretera, entre Chasqui y Ayapitacc. Es la que llama Steinmann "piso inferior

del Carbónico superior" pero que, según nuestros actuales conocimientos, no puede ser otra que Mitu, como ha sido ya indicado.

Parece haber allí, sobre Mitu, algunos metros de arenisca blanca, análoga a la de San Gregorio (Colquijirca, Cerro de Pasco), pero como el terreno está casi todo cubierto por el manto detrítico superficial, nada se puede asegurar al respecto.

Siguen luego, encima, las calizas compactos atribuídas por Steinmann al "piso superior del Carbónico superior", formación que se destaca de manera espectacular en el paisaje, formando un acantilado contínuo, a lo largo de la carretera, hasta Ayapitacc.

Ya he hecha referencia a las diferencias entre esta formación de calizas compactas, aparentemente homogénea, en bancos gruesos, y la formación marina del Pennsylvaniano, la cual, según Steinmann y Newell, es mucho más heterogénea. Corresponde realmente, según se ha indicado, a las calizas norianas regionales, pero, dada la poca potencia de esta formación en Ayapitacc —algunas decenas de metros solamente cuando, por el contrario, la potencia de la formación caliza triásica peruana llega a 1,000 m. y quizá más— hay que llegar a la conclusión de que esta formación ha desaparecido ahí por erosión casi por completo, quedando solamente sus capas inferiores en Ayapitacc. Ya veremos más adelante la época en que tuvo lugar esta gran erosión y cual debe ser la potencia aproximada de los terrenos que han desaparecido.

En cuanto a la *Spirigera* que menciona Steinmann de las calizas de estos lugares, hay que tener en cuenta que este autor habla de sus "fósiles mal conservados". Por lo demás, según Zittel, este género de braquiópodos persiste hasta el Trias.

Pero aquí no termina la columna estratigráfica de este lugar. Como hemos ya indicado, no menciona Steinmann en su corte geológico el término más elevado, a saber, las areniscas blancas de la cumbre con estratificación cruzada. Es cierto que en Ayapitacc mismo no parece haber sobre las calizas restos de ninguna formación diferente, pero en un lugar cercano, entre este lugar y Jacas Chico, se encuentra sobre las calizas una formación muy diferente : areniscas blancas poco lapidificadas, con estratificación cruzada bien marcada, que afloran hasta la mism cumbre (hacia los 4,000 m. de altitud, aproximadamente) en una meseta ondulada.

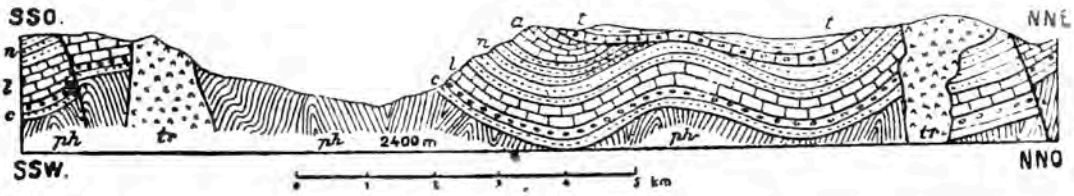
Indudablemente, solamente ha quedado aquí la parte inferior de estas areniscas, habiendo sido barrida por erosión la parte superior. La potencia conservada en este punto puede ser estimada en unos 50–60 metros. La composición es prácticamente homogénea, habiendo solamente intercalados en la parte inferior unos pocos estratos de color rojizo y de grano muy fino. En cuanto a su edad, no hay datos paleontológico alguno, pero es significativa a este respecto la información proporcionada por los pobladores del lugar, afirmando la existencia en estas areniscas de algunos mantos de carbón, sobre los cuales se ha practicado algunos cateos, los que desgraciadamente no he podido visitar.

Este hecho aisladamente considerado no significa gran cosa, por cierto, pero resulta muy interesante cuando establecemos la comparación de la columna estratigráfica en este lugar con la señalada hace tiempo por McLaughlin (1925) en la región de Goyllarisquisga, a unos 30 kms. al N. N. O. del Cerro de Pasco, donde se encuentran los conocidos yacimientos de carbón. Por otra parte, la distancia en línea recta entre Ayapitacc y Goyllarisquisga es de unos 70 kms., siempre al N. N. O., en la prolongación de la misma banda plegada de la Cordillera.

Las condiciones que señala McLaughlin en la región de Goyllarisquisga, son las siguientes (en Steinmann, 1929, p. 182, fig. 226) (véase fig. 2) :

El substratum o zócalo "ph" está constituído por la formación filítica, pre–paleozoica en parte, probablemente, la que corresponde, sin duda alguna, a las formaciones metamórficas basales de Ayapitacc. Corresponde también, estratigráficamente, a la llamada "Excelsior Series" por McLaughlin en la región del Cerro de Pasco, donde constituye igualmente, el zócalo de la formación Mitu y de las calizas norianas y jurásicas superpuestas. Es lo que designé más tarde con el nombre de substratum Precámbrico–Paleozoico.

Encima de esta, la que llamó McLaughlin por primera vez "Mitu Formation", designada en su corte geológico con la letra "c", "constituida por una arenisca rojiza y gris cubierta con un conglomerado arenoso", y a la cual atribuye una edad probablemente carbónica. Pero más tarde el autor pudo establecer la edad post–carbónica de este depósito, en la misma región de Goyllarisquisga, en las alturas del pueblo de Chacayan (v. p. 9).



Schematisches Profil durch die Gegend 3 km südlich Gollarisquisga, NW Cerro de Pasco. Nach Mc Laughlin 1925.

ph Vorpaläozoischer Phyllit. *c* Oberkarbon. *l* Liaskalkstein. *n* Neokomsandstein. *a* Aptian. *t* Basale Lagen der unteren Rímac-Formation (Unteres Konglomerat und Schiefertone), diskordant auf Neokomian und Aptian. *tr* Tertiäre Intrusionen von Trachyt usw.

Fig. 2.— Según Mc Laughlin, 1925. (*En Steinmann*, 1929).

Tampoco puede ser dudoso que esta formación Mitu de Goyllarisquisga corresponde a las capas "c" de Ayapitacc. Su naturaleza litológica, su color y sus relaciones estratigráficas son los mismos en ambos lugares; es decir, inmediatamente encima del substratum filítico y debajo de la formación caliza noriana.

En efecto, sobre el conglomerado superior terminal de esta formación en Goyllarisquisga, descansan las que llama McLaughlin "calizas liásicas" o "caliza de Pucará", la "que aflora persistentemente entre el conglomerado de Mitu y areniscas carboneras superyacentes" (McLaughlin, 1925). Pero estas calizas, correspondientes a la parte inferior del Trias marino regional, son realmente norianas desde sus capas más bajas (Boit, 1941, 1945, 1949). El mayor espesor de esta formación, comprendido todo el Rhetiano y casi todo el Noriano, ha desaparecido ahí por erosión, como sucedió en Ayapitacc, según se indica más adelante.

Estas calizas triásicas de Goyllarisquisga corresponden, por consiguiente —según las relaciones estratigráficas establecidas aquí— a las calizas de Ayapitacc, anteriormente atribuidas al Carbónico superior.

La formación terminal en Goyllarisquisga es la de las areniscas que contienen los mantos de carbón ahí explotados. En efecto,

dice McLaughlin respecto de tales formaciones : "Posiblemente una ligera discordancia estructural separa las calizas inferiores de las areniscas, aunque de otro lado, los sedimentos parecen ser concordantes" (loc. cit. p. 78).

Según esto, sobre la formación caliza, en Goyllarisquisga, se encuentra una de areniscas muy claras, casi blancas, y con estratificación cruzada. Sabemos, además, que su edad es valanginiana, es decir, del piso inferior del Cretácico. Esta formación, muy extendida en el Perú, posee generalmente una gran potencia. Esta fluctúa, en la localidad, entre 630 y 850 metros, según el mencionado autor.

Pues bien, en la región de Ayapitacc existe igualmente, según hemos visto, una formación terminal de areniscas blancas con estratificación cruzada, la que descansa también directamente sobre las calizas norianas. Además, ha sido señalada en ella la existencia de mantos de carbón.

Tenemos, en consecuencia, en ambos lugares la misma sucesión estratigráfica : 1— la formación metamórfica basal; 2— las areniscas y conglomerados de Mitu; 3— las calizas norianas; 4— las areniscas blancas con estratificación cruzada, con mantos de carbón. Ni en Ayapitacc-Jacas Chico ni en la vecindad de Goyllarisquisga se conservan afloramientos de formaciones más recientes; han sido barridas por la erosión que ha modelado el relieve actual de la región.

AUSENCIA DE CARBONICO, PERMICO INFERIOR Y JURASICO EN GOYLLARISQUISGA Y EN AYAPITACC

Dos cosas resultan de manifiesto del examen de las columnas estratigráficas de ambas regiones : la completa ausencia de los terrenos realmente carbónicos y pérmicos inferiores, y la de los terrenos jurásicos, como veremos.

AUSENCIA DE TERRENOS CARBONICOS Y PERMICOS INFERIORES

No conocemos realmente la composición del zócalo metamórfico de la formación Mitu en Ayapitacc, aunque es indudable que los terrenos ordovícicos, devónicos, carbónicos y pérmicos inferiores (formación Copacabana de Newell y colaboradores), tienen que encontrarse —si no ahí mismo, a distancia más o menos considerable— formando parte del zócalo o substratum de la forma-

ción Mitu, cuando se considera un área suficientemente extensa de tal zócalo. Ya veremos la prueba al ocuparnos de Goyllarisquisga a este respecto, y sabemos que los sistemas mencionados están representados por depósitos poderosos en la misma región de Huánuco, especialmente en la quebrada de Chaupihuaranga, a unos 45 kms. al S. E. de Ayapitacc. Pero, en todo caso, en el trayecto de este lugar a Chavinillo, por unos 12 kms., solamente afloran las filitas a las que se refiere Steinmann, sin que aparezcan por ninguna parte, p. ej., las calizas del Carbónico superior, ni del Pérmico inferior.

Tampoco en la región de Goyllarisquisga existen formaciones carbónicas; por lo menos no aparecen en la vecindad del campamento. Ahí señala McLaughlin claramente en su corte, la discordancia de su formación Mitu sobre una formación filítica intensamente plegada y luego erosionada antes del depósito de la primera (v. fig. 2), cosa que también pude señalar más tarde, siempre en la vecindad de Goyllarisquisga, arriba del pueblo de Chacayan. Pero, además, encontré en el conglomerado superior, terminal, de Mitu algunos escasos rodados de calizas carbónicas con fusulínidos y corales, lo que me demostraba que esta formación Mitu era realmente post-carbónica, contra lo que creía Mc Laughlin, al mismo tiempo que indicaba una discordancia sobre el sistema Carbónico y los anteriores a este, como también la erosión de tales terrenos durante el depósito de Mitu (Boit, 1940, 1945).

Por lo demás, como ha sido ya indicado, en la prolongación de la misma quebrada de Chaupihuaranga, cerca de Viroy, a unos 30-35 kms. de Chacayan, como también entre Ambo y Huacar, están bien representados los sistemas Carbónico, Devónico y Ordovícico, sin señales de metamorfismo, descansando el último directamente sobre las filitas del substratum.

Otras regiones donde aparecen las mismas relaciones de la formación Mitu con el substratum son, por ejemplo, las siguientes :

En la vecindad al E. de Carhuamayo, señalé hace tiempo las pruebas de la edad post-carbónica de Mitu y de la erosión de los terrenos carbónicos que, aunque en muy pequeña proporción, contribuyeron a formarla (Boit, 1940, 1945). Los escasos rodados calizos encontrados en ella conteniendo fósiles que no pueden ser sino carbónicos o pérmicos inferiores, como sucede en las alturas de Chacayan, bastan para indicarlo.

También queda documentada la erosión de calizas carbónicas en el depósito de Mitu del lado occidental de la quebrada de Huachuagaga, cerca y al O. de Colquijirca, donde las calizas norianas de facies occidental descansan directamente sobre Mitu, y esta última formación contiene los mencionados rodados calizos con fusulínidos, y otros fósiles carbónicos y pérmicos, aunque las calizas carbónicas o pérmicas no aparecen por ninguna parte en el substratum.

Hace ya 10 años que señalé en las inmediaciones de Yauli la superposición directa de las calizas mesozoicas más bajas (triásicas ?) a la formación volcánica que cubre a Mitu en otros lugares, y la de esta formación piroclástica a las filitas del substratum. En todo caso, existe también en este lugar una gran laguna estratigráfica entre este depósito volcánico y el substratum paleozoico antiguo o antepaleozoico, no habiendo en él huellas del Carbónico, ni continental ni marino (Boit, 1945).

Otro tanto puede decirse del cerro San Cristóbal, en la misma región de Yauli, donde, según Harrison (1943, fig. N), hay capas volcánicas (que este autor considera carbónicas) directamente superpuestas a formaciones filíticas del Paleozoico inferior (?) paradas y previamente erosionadas (fig. 3). También aquí por consiguiente, hay una gran laguna estratigráfica, habiendo desaparecido por erosión los terrenos realmente carbónicos y pérmicos inferiores.

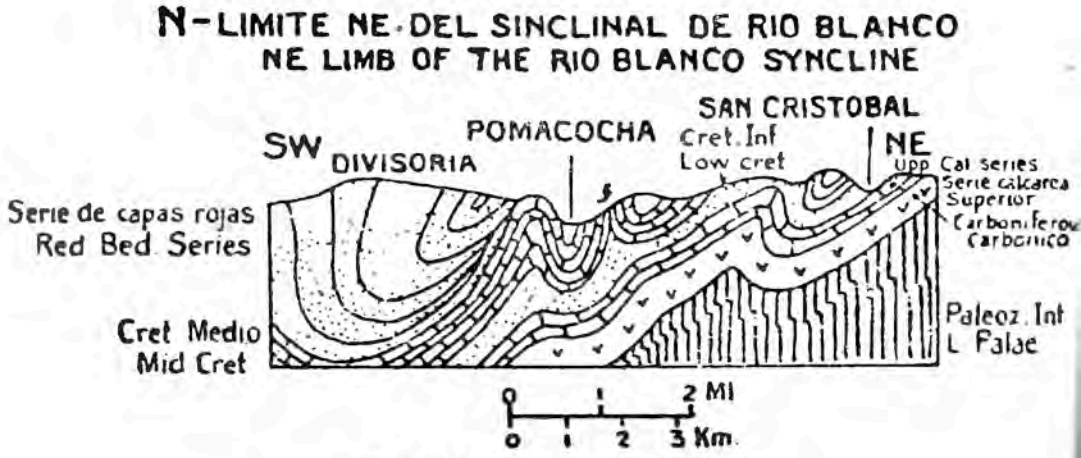


Fig. 3.— Según J. V. Harrison, 1943.

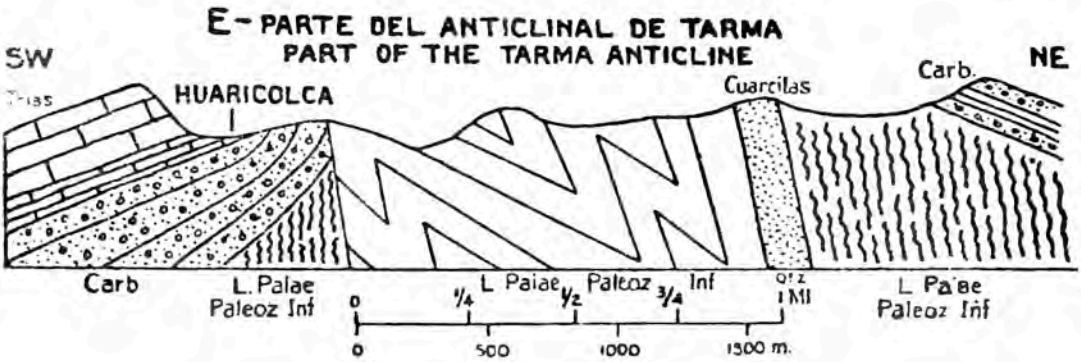


Fig. 4.— Según J. V. Harrison, 1943.

El mismo autor (Harrison, 1943, p. 21, fig. E), señalaba en la región de Tarma, al N. de Tarmatambo, cerca de Huaricolca : sobre el Paleozoico inferior en capas paradas y erosionadas, conglomerados "carbónicos", y sobre estos la formación caliza triásica. Poca duda cabe de que su "Carbónico" corresponde realmente a la formación Mitu y que tampoco en este caso está representado el Carbónico en el substratum. (fig. 4).

En un trabajo más reciente (Harrison, 1951, p. 33, fig. 1), se hace referencia a las relaciones estratigráficas entre las calizas triásicas, las capas rojas situadas debajo y un substratum antiguo sobre el cual descansan las últimas en discordancia. Sus secciones han sido hechas en la región de la Hda. Huanca y Hornomachay, hacia el E. del Cerro de Pasco, las que reproduzco en la fig. 5. En todas ellas se ve la misma sucesión de calizas triásicas, conglomerados y areniscas rojas, que llama "carbónicos", sobre un probable devónico en capas paradas; pudiendo hacerse aquí la misma observación del párrafo anterior relativa a la ausencia del Carbónico y del Pérmico marinos auténticos en el substratum. Haré notar, de paso, que con mucha anterioridad había señalado ya el autor la existencia de la formación Mitu en estos mismos lugares por comparación con análogo depósito de Carhuamayo (Boit, 1940).

Por último, viene al caso recordar que Steinmann (1929) señalaba hace tiempo en Huaira, quebrada de Chinchao, al N. E. de Huánuco, la superposición directa del Noriano calizo a los esquistos cristalinos antiguos.

Si fueran realmente carbónicas las capas detríticas rojizas representadas, según Harrison, en la fig. 5, estarían contenidas en ellas las formaciones calizas del Pennsylvaniano y del Pérmico inferior; y no es probable que tales calizas hayan pasado desapercibidas, dadas su potencia y su naturaleza; y en tal caso, ellas estarían comprendidas entre dos formaciones detríticas; por debajo, el Carbónico terrestre (formación Ambo) y por arriba, la formación pérmica superior (formación Mitu) detrítica también, y roja, pero, como se ha indicado, no hay huellas de su existencia entre estos terrenos.

Faltan, pues, realmente las calizas carbónicas y pérmicas en estas secciones geológicas. Solamente existen en sus partes más elevadas las calizas triásicas. En tal caso, no queda otra alternativa que aceptar que las primeras se encuentran en alguna parte del substratum, sobre el cual están en discordancia los depósitos de Mitu —aunque no afloren en los lugares correspondientes a las secciones geológicas de Harrison— y en tal caso se impone el hecho de que estas formaciones han sido ahí erosionadas después de producirse la emersión de la región, la que tuvo lugar después que se formaron las calizas del Pérmico inferior (Copacabana), calizas que contribuyeron en parte a la formación Mitu. Ya me he referido anteriormente a las pruebas materiales, paleontológicas, de esta erosión (v. p. 9). En cuanto a la emersión que la precediera, hace tiempo que el autor (Boit, 1945), había emitido la hipótesis de que ella era debida a una fase de orogénesis (mucho antes que Newell y colaboradores), aunque me contentaba con denominarla "post-carbónica", desde que en esa fecha no había sido aun diferenciada como Pérmica la formación Copacabana, por los autores americanos mencionados. Es pues el autor de estas líneas quien postuló primero la existencia de "the first marked orogeny in the history of the Peruvian Andes" (Newell, Chronic and Roberts, 1949).

AUSENCIA DE LOS TERRENOS JURASICOS

Otra laguna estratigráfica de gran magnitud se deja reconocer claramente en Ayapitacc y en Goyllarisquisga. Hemos visto más arriba, que en ambos lugares las areniscas valanginianas con los mantos de carbón descansan directamente sobre una formación caliza que no puede ser otra cosa que el resto, la parte infe-

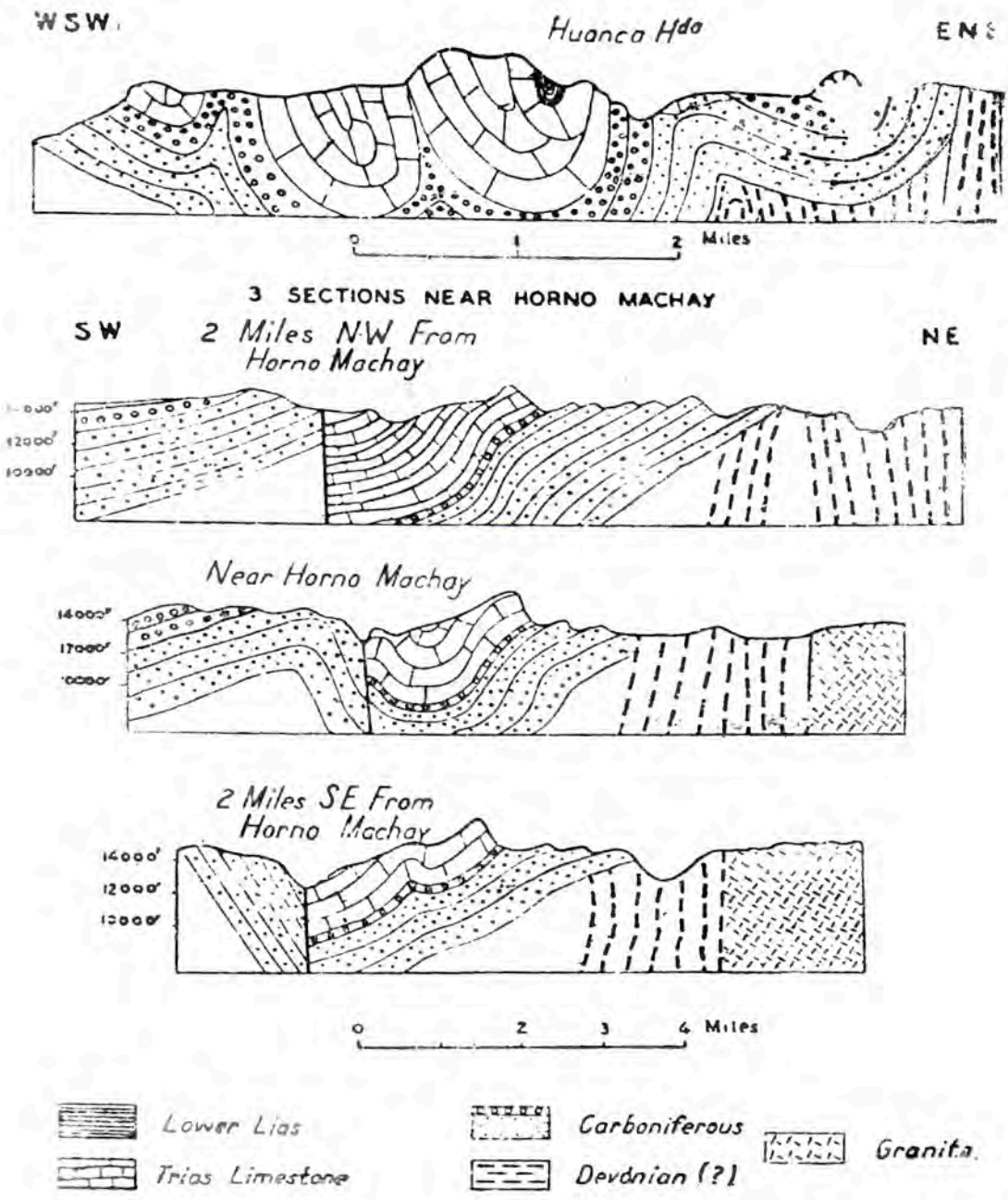


Fig. 5.— Según J. V. Harrison, 1943.

rior, de las potentes calizas norianas que también en otras regiones peruanas están inmediatamente superpuestas a la formación Mitu.

La gran potencia de tales calizas se deja reconocer en una extensa región que comprende los departamentos de Huánuco, Pasco y Junín; —desde el cerro Acrotambo, cerca de Huacrachuco, hasta Tarmatambo, cerca de Tarma— donde ella sobrepasa muy probablemente los 1,000 metros en algunos lugares. Harrison la estima en unos 1,800 m. en La Cima, en la línea férrea entre Tambo del Sol y Huachón. Esta gran potencia, comparada con la muy reducida de tal formación en Goyllarisquisga y en Ayapitacc-Jacas Chico, indica ya de por sí, para ambos lugares, o bien una profunda denudación que hubiera barrido casi todo el espesor de la formación, o una laguna estratigráfica por falta de depósito.

Pero no solamente está reducida ahí casi a cero la potencia del Trias calizo, sino que se puede asegurar que falta igualmente en ambos lugares todo el sistema Jurásico. En Goyllarisquisga esto es indudable, pues hace tiempo que se conoce la edad valanginiana de las areniscas situadas sobre las "calizas de Pucará", es decir, según sabemos ahora, sobre el Noriano.

En cuanto a Ayapitacc, las correlaciones resultan, como se ha visto, de la comparación de la serie de sus terrenos con la sucesión de las formaciones en Goyllarisquisga.

Sobre la posibilidad de que las areniscas superpuestas en Ayapitacc a las calizas norianas pudieran pertenecer realmente a este piso triásico, debo indicar que jamás he visto intercalada formación de tal naturaleza en el espesor de las mencionadas calizas, en ninguno de los afloramientos que conozco de la región central del Perú, ni ha sido nunca mencionada por geólogo alguno; lo cual no habría dejado de suceder, dados sus caracteres tan diferentes de los de las calizas triásicas, de haber habido tal intercalación.

Es posible calcular aproximadamente la potencia de los terrenos desaparecidos en ambas regiones, y no creo que sea inferior a los 2,500-3,000 metros, teniendo en cuenta el Triásico, el Liásico y parte del Oolítico. Solamente el último piso, el Portlandiano —tan bien representado en los departamentos de Ancash, La Libertad y la parte meridional del de Cajamarca— alcanza ahí varios centenares de metros de potencia. Justamente, la falta total en Goyllarisquisga de las potentes shales negras de este piso me

había llamado hace tiempo la atención, desde que no podía pasar desapercibida la ausencia de una formación de composición y color tan característicos y sobre la cual se camina a veces por varios kilómetros en los departamentos de Ancash y La Libertad, y que contrasta de manera tan marcada, en su aspecto, color y naturaleza, con las areniscas valangininas que siempre la acompañan en el Norte.

Si todos estos terrenos han desaparecido ahí realmente por erosión, como parece, esta ha tenido lugar, por consiguiente, después del Portlandiano, habiendo precedido inmediatamente al depósito de las areniscas valanginianas conservadas en ambas regiones.

Por otra parte, hay que tener presente que la formación caliza triásica, en Goyllarisquisga y en Ayapitacc, conserva su naturaleza hasta el límite con tales areniscas, no habiendo indicio alguno de un cambio gradual de facies hacia arriba, lo cual no hubiera dejado de producirse, según creo, en el caso de haber tenido lugar una emersión regional durante el Triásico. En tal caso, en efecto, debiera existir un cambio gradual hacia arriba en la naturaleza litológica de esta formación, traduciendo en sus capas superiores una proximidad cada vez mayor a un área emergida. Pero tal cosa no ha sido observada, por cierto —por lo menos en cuanto he podido apreciar en las capas calizas más elevadas de Ayapitacc-Jacas Chico— y el cambio de facies solamente se manifiesta con la aparición brusca de las areniscas valanginianas.

Tampoco en Goyllarisquisga existen capas de transición en la parte superior de la formación caliza. En efecto, al hacer referencia McLaughlin a las capas más bajas de las areniscas, dice que estas terminan por abajo "en un estrato de conglomerado compuesto de rodados de cuarzo blanco y de flint gris incluídos en arena cuarzosa blanca. Los rodados de cuarzo probablemente se han derivado de las lentes de cuarzo que abundan en las capas de la serie Excelsior y en los esquistos más antiguos; pero el flint o chert sólo puede haber venido de las abundantes concreciones existentes en la caliza subyacente; lo que indica un intervalo de erosión suave, comprendido al menos, entre las formaciones de la arenisca y de Pucará" (McLaughlin, 1925, p. 81).

Por otra parte, yo mismo he podido ver la caliza clara subyacente a las areniscas muy cerca del afloramiento de estas, durante un viaje a Goyllarisquisga en el año 1932.

En cuanto al límite meridional del área geográfica correspondiente a los afloramientos de shales negras portlandianas, ya Steinmann lo señalaba en Huallanca (Dos de Mayo, Dpto. de Huánuco). Por lo demás, entre Huallanca y Goyllarisquisga, donde ha desaparecido completamente el Portlandiano, hay tan sólo una distancia muy corta, una diferencia de poco más de medio grado de latitud (65 kms., aproximadamente).

Por consiguiente, desde un punto entre Huallanca y Goyllarisquiga, han desaparecido hacia el sur —gracias a una emersión y a la erosión consecutiva a fines del Portlandiano— los terrenos de este piso, junto con un espesor más o menos considerable de pisos jurásicos más antiguos; habiendo podido ir la erosión hasta producir la casi completa desaparición de las calizas triásicas en algunos lugares. Es lo más probable que la profundidad que alcanzara la erosión, fuera diferente, según los lugares.

Esta erosión post-portlandiana, en efecto, ha alcanzado mucha menor profundidad en una región cercana a Goyllarisquisga, a la misma latitud, al E. Así, en la quebrada del Huallaga, en la región de Huariaca, Chicrin, Atacocha, a unos 30 kms. aproximadamente de Goyllarisquisga, se prolongan los terrenos triásicos y liásicos de la región del Cerro de Pasco, con gran potencia; pudiendo señalarse ahí por lo menos hasta el Sinemuriano, en La Quinua y en Chicrin, con su fauna característica, los *Arietites*.

Según los datos existentes, la desaparición del Portlandiano hacia el sur queda establecida por lo menos hasta la región de Jatunhuasi (Hatunhuasi), en la provincia de Jauja, a unos 260 kms. al S. S. E. de Ayapitacc. Ahí, Dueñas (1919) y McLaughlin (1925) señalan la superposición directa de las mismas areniscas valanginianas a calizas liásicas, según sus fósiles. Falta también, por consiguiente, el piso Portlandiano entre ambas formaciones, junto con otros pisos colíticos, probablemente.

De esta manera, la emersión y la erosión consiguiente de una faja que coincide aproximadamente con la región axial de la Cordillera, alcanza centenares de kilómetros hacia el sur de Huallanca.

LISTA BIBLIOGRAFICA

Boit, B. (1939)— Líneas generales de la geología estratigráfica de la región del Cerro de Pasco— *Actas de la Acad. Nacnl. de Ciencias Exact. Fisic. y Natls. de Lima.* Vol. II, Fasc. III y IV. (También : *Revista de Ciencias*— Univ. Sn. Marcos, Nos. 431 y 432, 1939).

——— (1941)— El Triásico en la cuenca del Marañón — *Bol. de Minas, Industr. y Constr.* Serie III, T. XIV, Lima.

——— (1945)— Geología post-carbónica de Carhuamayo — *Actas de la Acad. Nacnl. de Cienc. Exact., Fisic. y Natls. de Lima.* Vol. VIII, Fasc. II., Lima.

——— (1949)— Sobre la edad de la formación caliza triásica del Perú Central — *Public. del Museo de Hist. Natl. "Javier Prado"* — Serie C. Nº 2. Lima.

Dueñas, E. I. (1921)— Reconocimiento geológico-minero de la Cuenca Carbonera Meridional. Lima-Junín (Hoyas de Jatunhuasi y Yanacancha) — *Bol. del Cpo. de Ingen. de Minas del Perú,* Nº 104. Lima.

Haas Otto (1953)— Mesozoic invertebrate Faunas of Perú — *Bulletin of the Americ. Mus. of Natur. History,* Vol. 101, New York, 1953.

Harrison, J. V. (1943)— Geology of the Central Andes in part of the province of Junin, Perú (Final Report) — *Bol. de la Soc. Geológ. del Perú,* T. XVI. Lima.

——— (1951)— Geología de los Andes Orientales del Perú Central — *Bol. de la Soc. Geol. del Perú,* T. XXI, Lima.

McLaughlin, D. H. (1925)— Notas sobre la Geología y Fisiografía de los Andes peruanos en los departamentos de Junín y Lima — *Informaciones y Memor. de la Soc. de Ingen. del Perú,* Lima.

Newell, N. D., Chronic, B. J., Roberts, T. G. (1949)— Upper Paleozoic of Peru — *The University Service Bureau* Columbia University.

Steinmann, G. (1929)— Geologie von Peru, Heidelberg.
(Traducción castellana : (1930) — Geología del Perú, Heidelberg).