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, Mayo de 1953 | Nº 3

ORIGEN Y EDAD DEL "CONGLOMERADO CALIZO DE SHUCO" Y DE LAS "CALIZAS DE COLQUIJIRCA - LA CALERA" (CERRO DE PASCO)

por BERNARDO BOIT

RESUMEN

La brecha caliza de la región del Cerro de Pasco llamada por Mc Laughlin **"Shuco limestone conglomerate"**, ha sido siempre considerada por el autor como situada en la base de la formación caliza triásica regional. En cambio, los geólogos de la Cerro de Pasco Corp. le atribuyen una edad terciaria (eocénica). En cuanto a su naturaleza, todos la considerábamos como un depósito sedimentario, algo así como un depósito de piedmont. En una excursión reciente, el autor ha podido establecer su verdadera naturaleza, en los afloramientos de Tarmatambo, cerca de Tarma, departamento de Junín. Se trata, en realidad, de un brecha de fricción, situada efectivamente en la base de las calizas triásicas (norianas), entre estas y el substratum paleozoico, pérmico o más antiguo, según los casos; hasta precámbrico, eventualmente.

A la otra formación, las calizas de Colquijirca-La Calera, superpuesta a la brecha de Shuco, le han asignado también una edad terciaria los geólogos mencionados; pero el autor las ha atribuído siempre al Trias, como correspondientes a la "facies occidental" que pudo diferenciar hace tiempo en la formación caliza triásica regional. Esta formación cuya parte superior ofrece la misma naturaleza litológica de las calizas claras de la facies occidental, muestra, sin embargo, en sus capas inferiores, una semejanza sorprendente con las calizas de la facies oriental: son igualmente compactas, sensiblemente cristalinas, muy oscuras, casi negras a veces, con secciones de fósiles probablemente idénticas, a las de la facies oriental. El autor hace resaltar todos los hechos que hacen absolutamente inverosímil una edad terciaria para esta formación.

Hay en la región del Cerro de Pasco, departamento de Pasco, en el Perú Central, dos formaciones estratigráficamente conexas sobre cuyo origen y edad geológica no están de acuerdo todos los geólogos que las han estudiado.

Una de ellas es el "conglomerado calizo de Shuco", llamado así por McLaughlin en su estudio de la región (D. H. McLaughlin, 1924), quien le atribuye un origen sedimentario y una edad terciaria; lo mismo que Steinmann (G. Steinmann, 1929), Jenks (W. F. Jenks, 1951) y, en general, los geólogos de la Cerro de Pasco Corporation.

El autor (B. Boit, 1940) le atribuyó una edad y posición estratigráfica diferentes, en la base de la formación caliza triásica (noriana) regional, aunque aceptando su origen sedimentario.

La otra formación, superpuesta a la primera, es la llamada "caliza de La Calera" por McLaughlin, y de "Colquijirca - La Calera" por el autor. Su edad sería terciaria, según los geólogos arriba mencionados, mientras que yo considero que pertenece a la "facies occidental" del Trias calizo regional (B. Boit, 1940). Me ocuparé sucesivamente de ambas formaciones.

El "CONGLOMERADO O BRECHA CALIZA DE SHUCO" está constituído casi exclusivamente por elementos calizos subangulares de tamaño muy variado, habiéndolos en algunos afloramientos de dimensiones enormes (más de tres metros de diámetro), estando mezclados también fragmentos de colores variados. Contienen frecuentemente fósiles silicificados. Predominan a veces grandes bloques de una caliza negra, bituminosa, de idéntico aspecto al de algunas capas calizas de la facies oriental, mezclados con trozos de calizas más claras. Pero también contiene a veces, en algunos afloramientos, fragmentos arrancados a formaciones más antiguas que el Trias; siendo especialmente reconocibles, por sus fósiles, los del Carbónico superior (1), sobre todo en el afloramiento de la cumbre del cerro Shuco, al N. de la laguna de Quiulacocha. Los hay también, aunque escasos por lo general, que provienen indudablemente de la Formación Mitu (Pérmico superior ?) sobre la cual yace a veces el conglomerado de Shuco. El cemento es también calizo, algunas veces algo rojizo.

Constituye esta formación el extremo occidental del cerro Uliachin, situado inmediatamente al S. del Cerro de Pasco. Aquí se en-

(1)— Habiéndolos también, posiblemente, del Pérmico inferior, aunque no me he aplicado a diferenciarlos.

cuentra contiguo a las calizas norianas de facies oriental, y en discordancia sobre las capas paradas y erosionadas del substratum paleozoico antiguo: areniscas de grano fino en capitas muy delgadas casi siempre, generalmente intercaladas con shales más delgadas aún, hasta filitas (Excelsior Series, de los geólogos americanos). A menos de 1 km. al O., camino a Quiulacocha, comienza un afloramiento importante (Piedras Gordas) también en discordancia angular sobre la serie de Excelsior. Lo mismo puede afirmarse del cerro Shuco, ya mencionado.

A cosa de unos 10 kms. al S. del Cerro de Pasco, en la mina Colquijirca, esta brecha caliza está situada entre la formación Mitu, al piso, y las calizas de Colquijirca - La Calera, al techo; aflorando en la falda occidental del cerro de Colquijirca, a lo largo de la vía férrea Oroya - Cerro de Pasco, entre la Fundición y La Calera.

Hacia el N.O., del Cerro de Pasco, sus afloramientos son marcados y bastante extensos, culminando en altura en la cumbre de Cacuan; con fragmentos mucho más pequeños ahí que en la inmediata vecindad del Cerro de Pasco. Luego, al N.N.O. de esta población, aflora en algunos trechos del camino carretero a Goyllarisquisga, especialmente pasando de Alcacocha, también asociada a las calizas claras de la facies occidental del Trias.

Su extensión de E. a O. es, en cambio, poco considerable, terminando a pocos kms. al O. del Cerro de Pasco. También disminuye considerablemente el tamaño de sus fragmentos en el mismo sentido.

Origen atribuido al conglomerado calizo de Shuco: Desde la publicación del trabajo de Raimondi sobre el Cerro de Pasco (Raimondi, 1885), —en el que implícitamente le atribuye un origen detrítico, a expensas de las calizas "cretáceas" vecinas— este conglomerado ha sido interpretado por todos los geólogos que se sucedieron en la región como un depósito sedimentario, algo así como un *piedmont deposit* (*fanglomerate* de Jenks) formado a expensas de las calizas triásicas y más recientes que afloran en la zona oriental de la región del Cerro de Pasco; interpretación muy natural, desde luego, y de acuerdo con los pocos hechos entonces conocidos relativos a esta formación.

En cuanto a Steinmann, por ejemplo, en su estudio ya antiguo de la región (G. Steinmann 1904), la interpreta como una formación lacustre terciaria "en una laguna de poca extensión", como un "conglomerado de calizas mesozoicas", y dice que algunos rodados contienen "fósiles cretáceos bien conservados".

Luego, McLaughlin indica que este depósito "parece ser el elemento superior de la potente formación de Pocobamba" (D. H. McLaughlin, 1924), es decir, de una formación diferenciada por él en la región de Goyllarisquisga, y de edad probablue terciaria. Indica, además, que "reposa ahí (Cerro de Pasco) directamente sobre los bordes parados de las capas de Excelsior, cubriendo áreas más pequeñas en la caliza de Paria (2)", y añade: "Mas hacia el S. el miembro Shuco es recubierto por ulteriores depósitos de shale rojo y por una delgada caliza de color blanco a gris claro conocida con el nombre de "Caliza de La Calera".

Más tarde, Steinmann, siguiendo a McLaughlin, al referirse a la sucesión de formaciones del cerro Uliachin (G. Steinmann, 1929), expresa que este conglomerado está situado "en discordancia sobre la caliza triásica o sobre rocas más antiguas. Este conglomerado es Eogénico continental ("Conglomerado de Shuco" de la Formación de Rímac, p. 183)".

Hasta en la actualidad persiste esta interpretación del origen y edad de tal formación. Así, Jenks, en un estudio reciente (W. F. Jenks, 1951), le asigna un origen continental, como un piedmont deposit (*Fanglomerate*) procedente de la destrucción de las calizas orientales, al pie de unas hipotéticas montañas situadas hacia ese lado. Le atribuye también una edad terciaria, en conformidad con McLaughlin y McKinstry; pero reconoce que no existe al E. de la falla N-S. del Cerro de Pasco, es decir, sobre calizas triásicas ni jurásicas.

La primera interpretación del autor era diferente (B. Boit, 1940). Como este conglomerado o brecha está situado debajo de las calizas de Colquijirca - La Calera, a las cuales había asignado una

---

(2)— Nombre con el que McLaughlin designa el conjunto de calizas triásicas y jurásicas de la región.

edad triásica superior (3) y, además, los fósiles reconocidos de sus elementos son también triásicos (E. Jaworski, 1922), le asigné esta edad a la brecha. En cuanto a su origen, pensaba que era el producto de la erosión subaérea de las primeras calizas triásicas depositadas, la que había tenido lugar durante una emersión temporal de la región; habiendo sido cubierto más tarde este conglomerado por las calizas norianas que vemos aflorar en ella, al reanudarse la transgresión marina.

Pero ahora, teniendo en cuenta las nuevas observaciones en afloramientos recién conocidos de esta formación, se impone una interpretación diferente. Hace tiempo que había tratado de encontrar esta brecha (o conglomerado) debajo de las calizas triásicas "normales", es decir, correspondientes a la facies oriental, sobre cuya edad todos estaban de acuerdo; pero esto no fué posible, principalmente porque en la región del Cerro de Pasco las calizas triásicas orientales están hundidas de ese lado, al E. de la falla longitudinal N-S, no apareciendo, por consiguiente, sus horizontes más profundos.

Pero tenemos ahora observaciones recientes muy importantes relativas a una brecha caliza situada debajo de las calizas triásicas regionales, confirmando datos antiguos de varios autores, concernientes indudablemente a la misma formación, en otra región extensa del Perú. Los principales son los siguientes, comenzando con los que aporta Raimondi de los departamentos de Huánuco y La Libertad (A. Raimondi, 1913), en la región del Marañón:

Departamento de Huánuco —"Chavinillo a Aguamiro— Todo el camino de Chavinillo, Cahuac y Ovas hasta el río de Aguamiro

---

(3)— Es el autor y no el Dr. Ahlfeld, como cree el Dr. Jenks, quien les atribuyó esta edad. En efecto, lo que dijo Ahlfeld es lo siguiente: (F. Ahlfeld, 1932, p. 81): "Diese ganze Serie, zu der die erzführenden Schichten von Colquijirca gehoeren, sind versteinerungsleer. **Man rechnet sie dort der oberen Trias zu".** quiere decir: se la atribuye ahí al Trias superior. Y como el Dr. Ahlfeld se refiere al autor como al "geólogo de la mina" (p. 82, nota 1), es claro que es a mí a quien se atribuye esta opinión. Así fué, en efecto; así lo manifesté al Dr. Ahlfeld durante su grata visita a Colquijirca, hace ya más de veinte años.

está trazado sobre pizarra talcosa (4). Pasado el puente ,empieza un conglomerado calcáreo y poco después el terreno cretáceo . . ." (p. 91).

Departamento de La Libertad.— "Chilia se halla construído sobre una roca muy pizarrosa que ofrece la apariencia de una pizarra talcosa, cubierta por un conglomerado calcáreo, *sobre el que descansa a veces directamente la caliza*, y otras veces se halla como intermediario entre ambos una formación de arenisca roja muy arcillosa". (p. 122 - 123).

Por mi parte, puedo añadir a estos datos de Raimondi que en el pueblo de Tunya, cerca de la confluencia de los ríos Marañón y de Aguamiro (prov. Dos de Mayo, departamento de Huánuco), existe una verdadera brecha caliza entre una formación caliza potente, que aflora en área muy extensa al O. del Marañón, y las micacitas del substratum cristalino antiguo, que afloran desde ahí, por el contrario, hacia el E. del mismo río, por muchos kilómetros. Es exactamente la posición estratigráfica de las brechas calizas señaladas por Raimondi y autores más recientes.

También Sievers menciona un conglomerado calizo en la misma región (W. Sievers, 1914), confirmando los datos de Raimondi. Así, refiriéndose a la "Cordillera Oriental, entre Chilia y Pataz", dice lo siguiente (5): "entre la hacienda Chinchopata y Chilia se presentan pizarras arcillosas de color gris claro y afloran frecuentemente con buzamientos muy fuertes. También afloran ya calizas y gruesas brechas calizas que son más frecuentes hacia el N. de Chilia . . ." (p. 17).

Respecto de la región del Cerro de Pasco, nada hay que justifique la afirmación de McLaughlin de que el "conglomerado calizo de Shuco cubre áreas más pequeñas en las calizas de Paria" (6), como tampoco la de Steinmann relativa a la discordancia de este conglomerado sobre las mismas calizas triásicas, en Ullachin.

---

(4)— Nombre que aplica frecuentemente Raimondi a las micacitas y filitas del substratum cristalino antiguo, precámbrico probablemente.
(5)— Traducción.
(6)— Véase nota (2).

Así lo rectifiqué hace tiempo (B. Boit, 1940), y así lo confirma ahora Jenks, en su trabajo (W. F. Jenks, 1951) (v. más adelante).

Es el Dr. J. V. Harrison quien nos aporta valiosa información respecto de una brecha caliza comprendida también entre la formación caliza triásica y el substratum paleozoico (J. V. Harrison, 1951) que llama "Carbónico" o "Permocarbónico" (realmente la formación Mitu). No dudo de que se trata de la prolongación de la misma brecha, de la de Shuco. Refiriéndose a la región inmediatamente al N. de Junín, dice: "En el extremo sur, cerca de Calzada (7), el flanco occidental (del "complejo anticlinal de Carhuamayo") se empina localmente, pero se vuelve a echar cerca de Junín. La base del Triásico está formada, no por caliza maciza, sino por una brecha calcárea que buza suavemente, de modo que sus afloramientos se tuercen más hacia el E. Esta brecha es probablemente debida a las condiciones de depósito y no a fallamiento". (p. 47).

En una excursión reciente, reconocí el valle de Antacocha, que es uno de la serie de valles glaciares estudiados por Harrison, los que se suceden de N. a S., entre Junín y Carhuamayo, desembocando junto y al E. de la vía férrea de La Oroya al Cerro de Pasco. Este valle desemboca junto a la estación de Uco, a unos 12.5 kms. al N. de Junín. También está muy cerca de Calzada.

De acuerdo con el mapa de este autor, encontré la brecha, dentro del valle, a cosa de unos 4.5 kms. al E. de la vía férrea. Aflora, en efecto, en la base de las calizas triásicas, entre estas y la formación Mitu ("Carbonífero" de Harrison). Ya el autor había estudiado anteriormente estas formaciones en el valle situado al E. de Carhuamayo, un poco más al N. que el anterior, señalando ahí la formación Mitu y diferenciándola de la que corresponde al Carbónico continental; estableciendo al mismo tiempo la edad noriana para las calizas triásicas superpuestas (B. Boit, 1945). Aquí, pues, en Antacocha, encontré lo que había buscado infructuosamente en la región del Cerro de Pasco: la brecha caliza de Shuco debajo de las calizas incontestablemente triásicas, de facies oriental.

---

(7)— Calzada, lugar sobre la vía del F.C. La Oroya - Cerro de Pasco, cerca de Uco, a unos 12 kms. al N. de Junín.

Está constituída aquí (fig. 1) por trozos angulares de calizas, siendo también calizo el cemento. Ignoro en qué se funda el Dr. Harrison para atribuirle un origen sedimentario, pero, después de examinar los afloramientos de la misma brecha en la quebrada de Tarmatambo —a los que me refiero en seguida— no puede quedar duda razonable de que se trata en realidad de una brecha cataclástica, de fricción, entre las calizas norianas y el substratum paleozoico

En la mencionada quebrada, situada al S. E. de Tarma, y a pocos kilómetros de esta ciudad, aflora, en efecto, una brecha caliza en el trayecto de la carretera Jauja - Tarma comprendido entre los kms. 49 y 55; mejor dicho, la carretera está trazada sobre la brecha misma en el trayecto señalado.

Ella está constituída, también ahí, exclusivamente por fragmentos calizos angulares o subangulares, unidos por cemento igualmente calizo, de color más claro. El tamaño de los fragmentos varía bastante de un lugar a otro, pero, por lo general, dominan grandes trozos de una caliza negra o muy oscura, unidos por cemento blanquecino que contiene trozos mucho más pequeños de la misma caliza. (fig. 2)

Hay otras veces bandas de brecha de elementos subangulares de tamaño mucho menor y bastante uniforme. (fig. 3)

Las relaciones estratigráficas de la brecha se dejan ver ya a lo largo de la carretera, muy cerca del pueblo de Tarmatambo. Afloran ahí: el conglomerado más elevado de la formación Mitu, de tono general verdoso, constituído por rodados de areniscas claras; sobre este, una lava volcánica de color morado claro, de poca potencia; luego, encima, la brecha caliza, dominada, a su vez, por las potentes calizas triásicas.

Estas relaciones aparecen con claridad en el fondo de esta quebrada, a la altura del km. 50 de la carretera, según puede verse en la fig. 4. Arriba y a la derecha, las calizas triásicas, con un pliegue echado, muy agudo, en la parte inferior; por debajo, la brecha caliza; a la izquierda del centro (de color más oscuro), la vas volcánicas moradas superpuestas a la formación Mitu (no diferenciada).

Es esta, como se ve, una zona de intenso diastrofismo de las calizas, y, en consecuencia, la brecha adquiere un desarrollo con-

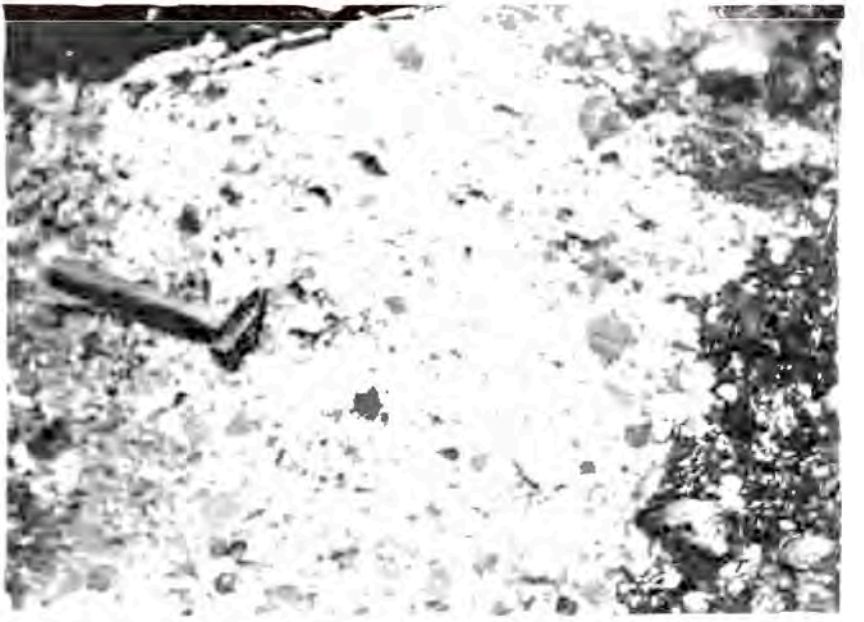

Fig. 1 — *La brecha caliza. Valle de Antacocha, cerca de Junín.*

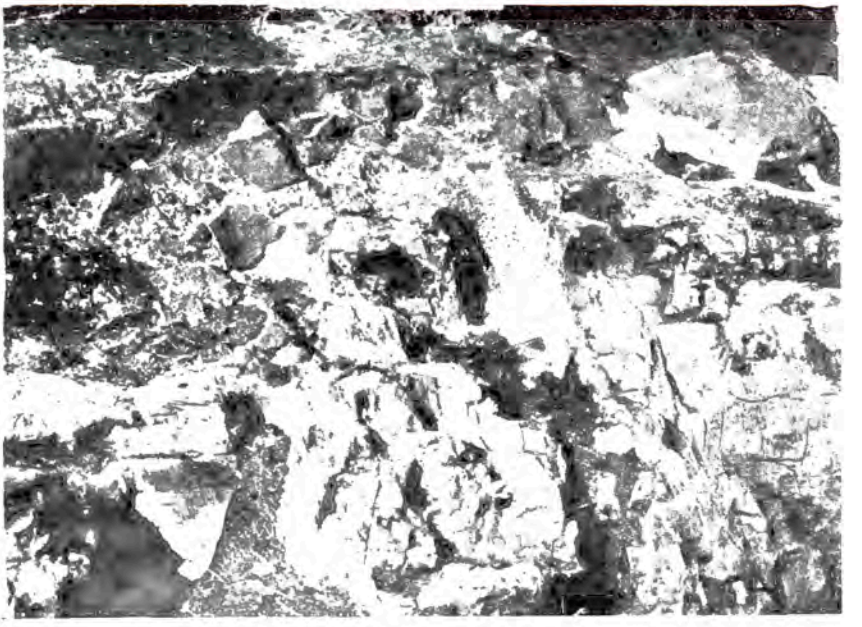

Fig. 2 — *La brecha caliza cerca de Tarmatambo (Tarma).* α,α : *bloques separados de la misma capa.*

Fig. 3 — *La brecha caliza cerca de Tarmatambo (Tarma). Banda de brecha más triturada.*

Fig. 4 — *La brecha caliza entre las calizas norianas plegadas y las lavas superpuestas a la F. Mitu. km. 50, carretera Jauja-Tarma, cerca de Tarmatambo.*

iderable; siendo su potencia, aparentemente, superior a los 15 metros.

El mejor lugar para el examen detallado de la brecha es al costado de la carretera, en el km. 52.7, bajando unos 40 mts. por la falda del cerro. Es allí que aparece con claridad su naturaleza cataclástica.

En efecto, en un pequeño espacio de este afloramiento puede verse que los fragmentos de la brecha no están distribuídos enteramente al azar, sino que son reconocibles las conexiones originales de algunos bloques, ahora separados; es decir, que se reconoce los fragmentos pertenecientes a una capa caliza, aunque lateralmente separados unos de otros, estando rellenados los interespacios por brecha más fina. En cuanto puede juzgarse por un afloramiento de área tan reducida, están dispuestos de la manera siguiente (fig. 2): Grandes bloques correspondientes a una misma capa están alineados más o menos paralelamente a la dirección de las capas originales, pero desnivelados los unos respecto de los vecinos. Se les pudiera comparar con las teclas de un piano desigualmente hundidas; siendo tan pequeños los desplazamientos verticales relativos de los bloques contiguos que la continuidad original de la capa a la que pertenecían se deja reconocer con facilidad, gracias también a sus caracteres litológicos particulares. Los espacios comprendidos entre estos grandes bloques están rellenados por una brecha más fina, que ha penetrado entre ellos; brecha de cemento blanquecino sobre el cual resaltan fuertemente, por su color negro, los fragmentos angulosos que la componen.

En otras áreas del mismo afloramiento no se deja ver alineamiento alguno de los fragmentos, posiblemente por pertenecer a una zona más triturada. (fig. 3)

Estos caracteres permiten, a mi juicio, reconocer el origen cataclástico de la brecha. Se trata realmente de una brecha de fricción producida gracias a movimientos relativos de las calizas más bajas con respecto al substratum de rocas volcánicas. La disposición de sus elementos, en este afloramiento, nos indica que no se trata de un depósito de fragmentos transportados a una distancia más o menos considerable de las capas que les dieron origen, pues si tal fuera el caso, sería absolutamente imposible establecer

nexo alguno entre los trozos derivados de la misma capa, ya que éstos estarían mucho más separados entre ellos y mezclados con otros, en completa confusión (8).

Como ha sido ya indicado, la brecha que aparece debajo de las calizas, en la fig. 4, entre éstas y la formación volcánica (izquierda de la foto), es la prolongación visible de la que aflora a lo largo de la carretera, más cerca de Tarmatambo.

Volviendo ahora a la región de Junín, no veo por qué habría de tener otro origen la brecha caliza señalada por Harrison en los citados valles glaciares. La posición estratigráfica es inconfundible: allí también la brecha se encuentra entre las calizas triásicas y la formación Mitu. Por lo demás, es probable que sean muy contados los lugares donde aparezca la misma estructura de la brecha que he encontrado cerca de Tarmatambo.

Resumiendo: En un territorio extenso, desde Chilia, en la región oriental del departamento de La Libertad, pasando por los de Huánuco, Pasco y Junín, hasta Tarmatambo, ha sido observada en varios lugares una brecha caliza comprendida entre la formación caliza triásica, por arriba, y la formación Mitu, o el substratum metamórfico antiguo, por debajo. El carácter cataclástico de esta brecha se pone de manifiesto con claridad en las cercanías de Tarmatambo, y no hay motivo para suponer que en otros lugares tenga un origen diferente.

Veamos ahora los caracteres específicos del "conglomerado de Shuco", que no es otra cosa para mí que otro afloramiento de la misma brecha caliza.

Ya he indicado anteriormente sus relaciones estratigráficas en la vecindad del Cerro de Pasco, debiendo tenerse presente, en primer lugar, su posición entre la formación Mitu y las calizas de Colquijirca - La Calera. Si estas últimas son triásicas, como creo (v. pág. 226), el problema está resuelto. Pero veamos los hechos relativos a la brecha en esta región:

---

(8)— Las condiciones del afloramiento, a flanco del cerro, no han permitido tomar la Foto 2. a mayor distancia, como para abarcar mayor número de bloques de la misma capa.

1º— Nunca ha sido encontrado en sus elementos fósil alguno más reciente que el Triásico (Noriano); la afirmación de Steinmann de que se encuentra en ellos "fósiles cretáceos bien conservados" (G. Steinmann, 1904) no está sustentada por ningún documento paleontológico; ni siquiera menciona algún género cretáceo. Por mi parte, nunca he visto uno solo —entre los numerosos especímenes extraídos de la brecha— que me recordara alguna forma cretácea. En cambio, han sido señalados fósiles triásicos, norianos (E. Jaworski, 1922), y los que he podido reconocer tienen también esta edad.

2º— En cambio, en algunos afloramientos —principalmente en el que forma la cumbre del mismo cerro Shuco— son bastante frecuentes los elementos que contienen una fauna más antigua que el Trias; especialmente del Carbónico superior (y probablemente del Pérmico inferior), como también rodados de la formación Mitu.

3º— No existe en ninguna parte depósito alguno de esta brecha superpuesto a las calizas triásicas, ni, menos, a formaciones más recientes. La afirmación de McLaughlin de que se encuentra a veces "cubriendo áreas más pequeñas en las calizas de Paria" no ha sido confirmada por ninguno de los geólogos que se han sucedido más tarde en la región. Así lo rectifiqué hace tiempo (B. Boit, 1940), y así lo reconoce Jenks (1951), por ejemplo. Y si Steinmann, por su parte, le atribuye en Uliachin una superposición a las calizas triásicas, ello obedece a una idea preconcebida. Nada hay ahí que indique tal superposición. Lo que aparece es una yuxtaposición, estando lateralmente contiguas ambas formaciones.

4º— Tampoco hay en ninguna parte conglomerado de Shuco sobre las calizas claras correspondientes a la facies occidental del Trias, que afloran al O. de Colquijirca y del Cerro de Pasco.

5º— Por el contrario, esta brecha se encuentra debajo de la formación de calizas de Colquijirca - La Calera, la cual corresponde a la facies occidental del Trias calizo regional; siendo, al mismo tiempo, la prolongación lateral de las calizas oscuras triásicas de la facies oriental.

6º— No hay apariencia de estratificación ni de clasificación por tamaño de sus elementos en sentido vertical.

Todos estos hechos de observación se encuentran de acuerdo con el origen que he atribuído a la brecha. Así, siendo esta una brecha de fricción en la base de las calizas triásicas, no puede contener elementos derivados de formaciones más recientes; en cambio, sí puede contener fragmentos arrancados a formaciones más antiguas, como efectivamente los contiene (Carbónico, Mitu, etc.). Tampoco puede estar superpuesta a formaciones triásicas ni más recientes, pero sí se le puede encontrar sobre el substratum del Trias calizo, cualquiera que este sea. Además, siendo una brecha de fricción, no hay razón para que posea estratificación ni clasificación en sentido vertical; aunque parece lógica la posibilidad de la existencia de bandas más trituradas que otras.

Por otra parte, si fuera una brecha sedimentaria, no sería explicable su contenido de elementos carbónicos, ni de Mitu, ni de formaciones más antiguas. En efecto, dado el color negro o muy oscuro de los fragmentos de calizas que constituyen una parte principal de esta formación, tales elementos tienen que venir, necesariamente, del lado oriental, correspondiente a esta facies del Trias, y hacia aquel lado habría que buscar también el origen de los fragmentos de calizas carbónicas y de los de Mitu, etc.; pero, justamente, hacia aquel lado no afloran, por muchos kilómetros hacia el E., formaciones más antiguas que las calizas norianas. Y si esto ocurre en la actualidad, con mucha mayor razón debe haberse verificado en el Terciario, cuando la denudación de las formaciones relativamente recientes no había hecho más que comenzar, no pudiendo jamás haber alcanzado entonces la erosión a las formaciones paleozoicas, en la región.

Calizas de Colquijirca - La Calera.— Esta formación, a la cual se refieren McLaughlin y Steinmann como a "una delgada caliza", está situada sobre la brecha caliza de Shuco y tiene, cerca de Colquijirca, una potencia de 240 m.; pero esta es solamente parcial, siendo muy probable que haya desaparecido por erosión un espesor mucho mayor, ya que no hay señal ninguna en sus capas más elevadas de un cambio litológico cualquiera que pudiera significar la transición a otra formación. Tampoco hay resto alguno de formaciones superpuestas.

Ya he señalado anteriormente su composición (B. Boit, 1940), pero se la puede caracterizar brevemente como una potente formación de calizas claras, muy compactas, frecuentemente sensiblemente cristalinas, con intercalaciones a ciertos niveles de capas arcillo-margosas. Muchas capas calizas contienen numerosos nódulos de silex (chert) dispuestos en regueros o bandas, paralelos a los planos de estratificación.

Pero es muy significativo el hecho de que las capas inferiores de esta formación son calizas muy oscuras, casi negras algunas, muy compactas y marcadamente cristalinas. Son, pues, mucho más parecidas a las calizas oscuras del Trias de facies oriental (Cerro de Pasco) que a las de horizontes más elevados de la formación misma a la que pertenecen. Son también más oscuras que las calizas correspondientes a la facies occidental del Trias, que afloran cerca y al O. de Colquijirca y del Cerro de Pasco, cuya edad noriana pude establecer gracias a sus fósiles (B. Boit, 1940).

Afloran estas capas inferiores en la ladera occidental del mismo cerro de Colquijirca, y contienen, como las otras, abundantes concreciones silíceas y algunos fósiles; principalmente gasterópodos muy pequeños, entre los cuales son más aparentes los que, corresponden sin duda a los Planorbidae que menciona Pilsbry (Jenks, 1951). Pero también han sido halladas, en estas calizas oscuras, secciones de lamelibranquios (9) prácticamente idénticas a las secciones de myophorias tan frecuentes en las calizas oscuras del Trias oriental, y que resaltan igualmente, por su color blanco, sobre el fondo negro de la superficie de fractura de la roca. Yo mismo había encontrado, hace tiempo, en las capas de la cumbre, una Spiriferina bien silicificada, suelta, desgraciadamente perdida más tarde. Lo probable es que correspondiera, más bien, al nuevo género Spondylospira.

Siempre he considerado triásicas estas calizas de Colquijirca - La Calera, como pertenecientes a la facies occidental del Trias regional, según he indicado antes. Los geólogos de la Cerro de Pas-

---

(9)— Por el Ing. Sr. Ulrich Petersen, quien tuvo la bondad de enviarme los especímenes.

co Corporation, por el contrario —a los cuales sigue generalmente Steinmann— las han atribuído siempre al Terciario. Pero esta opinión no tiene ningún apoyo paleontológico. En cambio, puedo aducir los hechos siguientes en favor de mi interpretación:

1º— La casi completa carencia de fósiles, y la completa ausencia de fósiles terciarios. Nunca ha sido hallado en tales calizas un solo fósil terciario, a pesar de haber sido afanosamente buscados por varios geólogos durante muchos años. En cambio, nuestro Terciario costanero es excepcionalmente rico en ellos. Ni un solo foraminífero ha sido señalado, ni terciario ni más antiguo, cuando, por el contrario, estos son abundantísimos en varias formaciones terciarias de la Costa.

2º— En cambio, los raros fósiles encontrados no son terciarios, y nada parecido existe en nuestros terrenos de este período. Como he indicado, sólo encontré una Spiriferina (o Spondylospira), algunos gasterópodos muy pequeños, entre ellos los Planorbidae, y las secciones que son, casi con seguridad, de myophorias.

3º— Las calizas de Colquijirca - La Calera son litológicamente idénticas a las de la facies occidental del Trias regional, las cuales constituyen su prolongación. Pero, además, sus capas inferiores tienen los mismos caracteres litológicos del Trias oriental, según se ha indicado; acentuada la semejanza con la existencia de las secciones de myophorias ya señaladas.

4º— La diferencia litológica con las formaciones del Terciario costanero, es, en cambio, completa. Este es, generalmente, detrítico grueso: areniscas con numerosas intercalaciones de conglomerados litorales, arcillas y margas muy arenosas. Si la formación Colquijirca - La Calera fuera realmente terciaria. el carácter nerítico, hasta litoral, estaría todavía más acentuado en ella, desde que correspondería a formaciones más marginales, hacia la Cordillera.

5º.— La formación Colquijirca - La Calera está flanqueada, inmediatamente al E. y al O., por calizas triásicas, con caracteres de transición entre las calizas de la facies oriental y las de la occidental.

6º— Está situada sobre el conglomerado calizo de Shuco, de la misma composición que la brecha situada en otros lugares debajo de las calizas triásicas de facies oriental.

CONCLUSIONES GENERALES.— La única interpretación que concuerda con todos los hechos de observación relativos a la brecha caliza de Shuco, es que ésta no es otra cosa que la prolongación de la brecha de igual naturaleza observada en varios lugares de una región muy extensa (desde Chilia hasta Tarmatambo), entre las calizas triásicas (norianas) y un substratum paleozoico o precámbrico. Su naturaleza cataclástica queda comprobada por el examen de la brecha del km. 52.7 de la carretera Jauja - Tarma, cerca de Tarmatambo. Es, por consiguiente, una brecha de fricción producida por movimientos relativos entre los terrenos señalados, aunque no podemos indicar la época de su formación.

En cuanto a las calizas de Colquijirca - La Calera, puede decirse que corresponden principalmente a la facies occidental del Trias de la región del Cerro de Pasco, aunque con marcada semejanza, en sus capas inferiores, con las calizas triásicas (norianas) de la facies oriental del mismo. La potencia reconocida en los afloramientos es tan sólo parcial, y nada hay que indique que esta potencia no sea comparable a la de la formación caliza oriental. El límite superior de esta formación corresponde a una superficie de erosión, y todo hace suponer que esta erosión ha sido profunda.

LISTA BIBLIOGRAFICA

AHFELD, Friedrich (1932).—Die Silbererzlagerstaette Colquijirca (Perú) — **Zeitsch. f. Prakt. Geol.,** Vol. 40 pp. 81-87.

BOIT, B. (1940).— Líneas Generales de la Geología Estratigráfica de la región del Cerro de Pasco — **Act. de la Acad. de Cienc. Exact. Fís. y Natls. de Lima.** Vol. 3, Fasc. IV.

BOIT, B. (1945)..— Geología Post-carbónica de Carhuamayo — **Act. de la Acad. de Cienc. Exact. Fís. y Natls. de Lima.** Vol. 8, Fasc. II.

HARRISON, J. V. (1943).— Geología de los Andes Centrales en parte del departamento de Junín, Perú (The Geology of the Central Andes in part of the province of Junín, Perú) — **Bol. de la Soc. Geol. del Perú,** T. XVI.

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

JAWORSKI, E. (1922).— Die marine Trias in Sudamerika — **Beitraege zur Geol. u Palaeontol. v. Südamerika,** XXVI. Stuttgart.

JENKS, W. F. (1951).— Triassic to Tertiary Stratigraphy near Cerro de Pasco, Perú — **Bull. of. the Geol. Soc. of America;** Vol. 62, pp. **203 - 220.**

MCLAUGHLIN, D. H. (1924).— Notas sobre la Geología y Fisiografía de los Andes Peruanos en los departamentos de Junín y Lima — **Inform. y Memor. de la Soc. de Ingen. del Perú.**

RAIMONDI, A. (1885).— Memoria sobre el Cerro de Pasco y la Montaña de Chanchamayo — **El Perú; Estudios Mineralógicos y Geológicos, 1ª Serie,** T. IV, Lima.

RAIMONDI, A. (1913).— **El Perú; Estudios Mineralógicos y Geológicos (Itinerarios geológicos);** 2ª Serie, T. V., Lima.

SIEVERS, W. (1914).— **Reise in Peru und Ecuador,** München u. Leipzig.

STEINMANN, G. (1904).— Observaciones geológicas de Lima a Chanchamayo — **Bol. Cpo. Ingen. de Minas.** Nº 12, Lima.

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