

II

EL CRETACEO SUPERIOR DE ZUMPANGO DEL RIO

(ESTADO DE GUERRERO)

CON 11 LAMINAS (XXII-XXXII)

I

INTRODUCCION GEOLOGICA

INTRODUCCION GEOLOGICA

La región de Zumpango del Río, situada en el Estado de Guerrero, a corta distancia al Norte de Chilpancingo, ha sido visitada por varios geólogos, pero hasta hoy no existe ningún estudio algo detallado de ella. En el «Bosquejo Geológico de México» (Boletín de este Instituto, núms. 4-6), *J. G. Aguilera* publicó algunas observaciones acerca de la geología de la región (l. c., p. 160) mencionando pizarras que se refieren, según él, quizás al Eoceno, Andesitas y (hacia Mezquititlán) calizas cretáceas. Más tarde varias comisiones oficiales, encargadas del estudio de temblores, cruzaron la región. En el informe sobre el temblor del 14 de abril de 1907, *E. Böse* menciona que el Cretáceo de Guerrero se compone en la parte inferior de pizarras arcillosas y arriba de calizas con *Caprinidae* (*E. Böse* en: *E. Böse, A. Villafañá y J. García y García: El Temblor del 14 de abril de 1907. Parergones del Instituto Geológico de México, tomo II, 4-6. 1908, p. 146-147*). Esta atribución errónea del terreno pizarreño de Guerrero en general, y por lo tanto también de la región de Zumpango al Cretáceo inferior, fué causada por la supuesta semejanza petrográfica de las capas con las «pizarras de Necoxtla» de otras regiones.

Durante la última excursión efectuada para estudiar temblores en Guerrero, en el año 1909, los Sres. *P. Waitz y Teodoro Flores* de este Instituto, tuvieron la fortuna de encontrar por primera vez algunas *Ammonitas* mal conservadas cerca del Rancho de la Curtiduría, al Norte de Zumpango. El estado de conservación de estos fósiles era tal, que no fué posible determinarlos, pero como el hallazgo de ellos presentó bastante interés, nuestro estimado Director me encargó de hacer un estudio geológico más detallado de la región. Este se efectuó durante el mes de noviembre del año 1909, y los resultados se publican en esta memoria. Pude hallar varios horizontes fosilíferos del Cretáceo superior y juntar colecciones bastante considerables de *Ammonitas* y otros fósiles, pero debo mencionar que mis trabajos geológicos se dificultaron bastante por falta de un plano topográfico. Así es que sólo puedo presentar un bosquejo geológico, acompañado de un corte geológico transversal aproximado de la región, y que muchas cuestiones estratigráficas y tectónicas de detalle no pueden resolverse aún.

La región, estudiada por mí, abarca los alrededores de Zumpango del Río extendiéndose más o menos a cinco kilómetros de la población hacia el Norte, el Sur y el Este.

Traté, sobre todo, de levantar un corte geológico transversal de la región, desde Tecongo y Carrizal, en el camino para Mezquititlán, hasta las cumbres que separan la depresión de Zumpango del ancho valle de Chilpancingo. Este corte (véase lám. XXXI) empieza al Noroeste, en los alrededores del Rancho Carrizal, y sigue hasta

Zumpango del Río, a lo largo del nuevo camino carretero, siendo completado en este tramo por un segundo corte paralelo, que pasa por los cerros desde Yecintla por el Cerro de los Viejos hasta Zumpango.

Empezando con la descripción del *Corte de abajo*, que se observa a lo largo del nuevo camino carretero, vemos entre *Tecongo* y *Carrizal* el extremo meridional de la zona dacítica que empieza ya más abajo, hacia Mezquititlán. Debajo de esta dacita se observan en la barranca por primera vez capas apizarradas del Cretáceo superior con pequeños *Scaphites*: las primeras representantes de las «capas con *Scaphites*.» Contienen en varios puntos, sobre todo en los alrededores de Carrizal (un poco arriba del camino, en la localidad * la), pequeños *Scaphites*, entre los cuales pude determinar un ejemplar como *Scaphites* *cf. teshioensis* Yabe. Estas capas, formadas por calizas margosas y margas apizarradas grises, amarillentas y parduscas, están inclinadas hacia el Noroeste cerca de Tecongo y hacia el Sureste en los alrededores de Carrizal, siendo atravesadas en este último lugar por un dique de Dacita.

Entre *Carrizal* y *Conzintla* se opera un nuevo cambio de la inclinación de las capas, que muestran aquí de nuevo un echado hacia el Noroeste (45°).

En *Conzintla* se observan capas apizarradas, inclinadas hacia el Sureste; son calizas margosas y capas margosas, a veces arenosas, apizarradas, de color gris verdusco o algo morado (en la superficie) que contienen aquí numerosos *Scaphites* (sobre todo en la localidad * lb, que se encuentra en el lugar adonde el camino describiendo una fuerte curvatura, corta las capas apizarradas). También aquí se observa un dique dacítico que atraviesa las capas.

Siguen *en frente del Rancho de la Curtiduría* capas apizarradas, poco inclinadas y a veces muy metamorfizadas por rocas dacíticas que las atraviesan en varios lugares. Al otro lado de la Barranca, en los alrededores inmediatos del mencionado rancho, hay sobre todo en las Barrancas unos afloramientos muy interesantes de las «capas con *Scaphites*.» Es aquí (localidad * 2) en donde mis compañeros *Waitz* y *Flores* descubrieron los primeros restos de Ammonitas de la región, y en este lugar pude encontrar numerosos fósiles, sobre todo varios *Scaphites*, *Baculites*, *Heterocereras* y *Barroisiceras* (véase lista de los fósiles descritos en la parte estratigráfica, descripción de las «capas con *Scaphites*). Las capas (calizas margosas apizarradas, grises, negruzcas, verduscas, parduscas y amarillentas, bien estratificadas y capas apizarradas y margosas del mismo color) muestran una inclinación débil ($\pm 20^\circ$) hacia el Sureste y se observan hasta las orillas de la población de Zumpango.

El *corte de arriba* entre Yecintla y Zumpango, pasando por la cresta de los cerros (véase corte lám. XXXI) nos enseña en todo el tramo entre *Yecintla*, *Pilatitlán*, *Sotzocoltzin*, *Salpacoya* y el *Cerro de los Viejos* una masa considerable de Dacita en parte de color rojo. Varios afloramientos nos enseñan que dicha roca eruptiva cubre las pizarras supracretácicas (véase p. e. la pendiente SE. del Cerro de los Viejos), de modo que sería posible que el magma haya salido a la luz en algunas partes, aunque me parece seguro que la mayor parte de la masa eruptiva es netamente intrusiva, lo cual está comprobado por los numerosos diques eruptivos que se observan en todo el tramo entre Tecongo y Zumpango. Precisamente en la falda meridional del Cerro de los Viejos se ve el terrero pizarreño atravesado tres veces por diques y masas irregulares de Dacita y fuertemente metamorfizado por ellas. Mencionaré que en dos de estos afloramientos (uno de ellos se halla cerca del cementerio de Zumpango) encontré restos indeterminables de *Barroisiceras* en una roca margosa, amarillenta o pardusca a la superficie y gris al interior.

Antes de seguir con la descripción del corte principal, en el tramo al Sur de

Zumpango del Río, nos ocuparemos de la región situada más al Este, en los alrededores de Tenantitlán, Aguacate y Chinantla (véase lám. XXXI, Vista panorámica y corte de abajo entre Tenantitlán y Chinantla).

El perfil toca primero el lugar llamado *Tenantitlán*, situado al pie septentrional de la cresta alargada que se levanta al Noroeste del valle de Chinantla. Allí, al pie de la loma, en el lecho de un arroyo (localidad * 8) vemos afloramientos de rocas apizarradas, negruzcas con Ammonitas, entre las cuales pude determinar varios ejemplares de un *Peroniceras* vecino del *P. subtricarinatum Sturm non auct.* Las capas son indudablemente idénticas con las de Chinantla, y pertenecen, por lo tanto, al Emscheriano («capas con *Peroniceras*»). Inmediatamente encima de ellas sigue en la orilla Suroriental del arroyo (o en tiempo seco de la barranca) una depresión, situada en el pie mismo de la cresta ya mencionada. Esta depresión del terreno está ocupada por un campo labrado y allí (localidad * 9) se encuentran, sobre todo después de haber sido removida la tierra labrada, numerosos ejemplares sueltos de varios fósiles, principalmente de *Nerinea*, *Natica*, *Keilostoma*, *Voluta* y *Actaeonella* (véase la lista de los fósiles recogidos en la parte estratigráfica; descripción de las «capas con *Actaeonellas*»).

Después siguen hacia el Sureste, en el pie meridional de la cresta mencionada al Sur de Tenantitlán, los afloramientos fosilíferos de *Chinantla* (localidad * 7) y de *Aguacate* (localidad * 6), situados en el valle de Chinantla. Pertenecen estos afloramientos a las «capas con *Peroniceras*». Entre las rocas de la división encontramos calizas margosas y pizarras margosas, a veces algo arenosas de color gris, negruzco, verdusco o por lo general gris de humo. Las capas son riquísimas en fósiles, sobre todo en Chinantla (* 7) en donde observamos abajo pizarras margosas grises y calizas margosas, a veces algo arenosas, grises o verduscas, con un echado de 20° hacia el Sureste (véase lám XXXII) y arriba capas más blandas de pizarras margosas negruzcas. Debo mencionar aquí, que el echado cambia algo en esta localidad; por lo general es, como ya lo vimos, dirigido hacia el Sureste, pero sobre todo en la orilla meridional del arroyo (barranca) se ve que las pizarras superiores forman además un sinclinal muy abierto, cuyo eje tiene un rumbo N.-S. Los numerosos fósiles de la localidad (enumerados en la parte estratigráfica; descripción de las «capas con *Peroniceras*») pertenecen a los géneros *Barroisiceras* y principalmente *Peroniceras*.

La misma fauna y las mismas rocas como en Chinantla se encuentran también en la localidad *Aguacate* (* 6), situada a corta distancia de Chinantla y en la misma barranca, pero algo más al Oeste (véase Vista panorámica, lám. XXXI). También aquí varía la inclinación de las capas, observándose en la orilla meridional del arroyo un echado netamente oriental, mientras que en la orilla septentrional las capas son casi horizontales o inclinadas con más o menos 20° hacia el Noreste.

Siguiendo ahora de nuevo la línea del corte principal, a lo largo del camino carretero, vemos inmediatamente al *Sur de Zumpango*, en la falda septentrional y oriental del Cerro que se levanta a orillas de la población, varios afloramientos fosilíferos. Sobre todo en una de las barranquitas, por las cuales está surcado el mencionado cerro (localidad * 3), pudimos estudiar las capas con una rica fauna. Esta última (enumerada en la parte estratigráfica) nos da el derecho de considerar las capas como pertenecientes a las «capas con *Scaphites*,» por contener formas parecidas a las del Rancho de la Curtiduría (*Scaphites*, *Baculites* y Ammonitas indeterminables) siendo también el carácter petrográfico de las rocas el mismo como el de otras localidades de las «capas con *Scaphites*».

En todo el tramo situado entre el cerrito de Zumpango al Norte y el pie septentrional de las cumbres que separan los valles de Zumpango y de Chilpancingo al Sur, se observan a lo largo del camino carretero capas apizarradas del Cretáceo superior. El echado de estas capas cambia, siendo al Sur del cerrito dirigido al Sureste con 25° , después, sucesivamente, casi vertical, dirigido con 30° hacia el Sureste y de nuevo vertical con un rumbo S. 50 E. Al subir el camino a la cumbre desaparecen las rocas apizarradas, y sólo se observan tobas calcáreas modernas y debajo de ellas, en algunos puntos, rocas eruptivas muy alteradas que fueron determinadas por el Sr. Dr. Waitz (véase el fin de este capítulo) como Basaltos.

En el terreno pizarreño mencionado, al Sur del Cerrito de Zumpango, no pude encontrar fósiles, pero al Este del camino carretero encontré en una barranca que los paisanos llaman *Huastlanapa* capas muy fosilíferas. La barranca corta las capas en dirección WNW-ESE, y al penetrar en ella se observan primero, al Noroeste, pizarras grises, calizas grises y capas algo arenosas y margosas de color verdusco que contienen la fauna de Chinantla (localidad * 5), representada aquí por *Barroisiceras*, *Peroniceras* y *Hamites* (véase parte estratigráfica «capas con *Peroniceras*,» enumeración de las fósiles de las «capas superiores de Huastlanapa»). Las capas tienen un rumbo Norte-Sur y forman un pliegue muy bonito, que se parece a una «C» abierta hacia el Norte. Avanzando en la barranquita hacia el Sureste, se encuentra luego otro afloramiento fosilífero. Aquí (localidad * 4) las capas tienen un echado de 30° hacia el Sureste encontrándose en las partes bajas de la barranca calizas margosas y apizarradas, verduscas y grises, con hojas de plantas terrestres, numerosos *Crioceras* y un pequeño *Scaphites*, y más arriba, hacia el Norte, un banco lleno de *Barroisiceras*. Es este un banco delgado de una caliza margosa gris, cuya superficie está literalmente cubierta por numerosas Ammonitas de color bronceado (véase enumeración de la fauna, compuesta de *Crioceras*, *Peroniceras* y numerosos *Barroisiceras*, en la parte estratigráfica; descripción de las «capas con *Barroisiceras*»).

En la introducción de la parte estratigráfica (véase abajo) expondré las razones que me inducen a creer que el terreno pizarreño de Zumpango forma un sinclinal acostado. Añadiré aquí que dicho sinclinal no es sencillo, sino por lo contrario, muestra plegamientos secundarios, pues sólo así se explican los frecuentes cambios del echado de las capas que pudimos observar en la región. Además, vimos que existe una zona ancha de «capas con *Peroniceras*» al Este de Zumpango. mientras que en su continuación occidental directa se observan, cerca de esta población, todavía las «capas con *Scaphites*». Siendo las «capas con *Peroniceras*» más modernas que las «capas con *Scaphites*» (véase parte estratigráfica) el hecho mencionado sólo se explica, a mi parecer, cuando admitimos un ensanchamiento del sinclinal supracretácico hacia el Este. Tal explicación parece además confirmada por los rumbos anormales de las capas supracretácicas entre Zumpango y Aguacate, en donde observamos, según ya dijimos arriba, capas inclinadas hacia el Este, mientras que en el resto de la región estudiada predominan capas con un echado hacia el Sureste o Noroeste.

APENDICE

DESCRIPCION PETROGRAFICA DE UNAS ROCAS DE ZUMPANGO DEL RIO (GUERRERO)

POR

PAUL WAITZ

Las rocas que describo en las siguientes líneas, fueron coleccionadas por el Sr. *Carlos Burckhardt* en los alrededores de Zumpango del Río. Para la comparación, he revisado también las muestras que yo traje de aquella comarca. Todas esas rocas están más o menos alteradas, sin embargo de que algunas a la simple vista no parecen serlo; pasa con ellas lo mismo que con la dacita de las Parroquias, cerca de Mazapil (Zac.), de las cuales dió una descripción el Sr. *Prof. H. Rosenbusch* en el núm. XXVI del Libro-Guía de las excursiones del Xº Congreso Geológico Internacional, y a las cuales se asemejan mucho las dacitas de Zumpango del Río, no solamente en su aspecto macroscópico, sino también en su composición química y mineralógica, así como en sus formas y estructuras.

Las dacitas de Zumpango son rocas porfíricas con fenocristales grandes de feldespato blanco, de cuarzo (no siempre), de biotita y anfíbola, y con una pasta fundamental más o menos cristalina, de color verde sucio y rojizo. Los feldespatos, sin embargo de que por un alargamiento, según las caras P y M, tienen algunas veces formas prismáticas, aparecen por lo regular en forma de placas o de cristales más o menos de iguales dimensiones y tienen el hábito de la microtina, sobre todo en las rocas menos alteradas. La sanidina se encuentra en cristales más pequeños. Los fenocristales de cuarzo no se hallan en todas las muestras, y donde aparecen tienen un color ahumado y formas arredondadas. La biotita, que es una mica de la segunda clase, una meroxenita, aparece en placas hexagonales en cantidad variable. Otro mineral oscuro en forma de prismas y varillas, es una anfíbola alterada que ha perdido su lustre, pero no su estructura fibrosa.

Al microscopio se puede determinar, que la plagioclasa pertenece en su mayor cantidad a una labradorita algo más ácida que $Ab_{50}AN_{50}$. Por lo regular, este feldespato está muy alterado, formando el producto de la alteración agregados de una estructura muy fina, de los cuales no se puede decir con seguridad si son de kaolín o de muscovita. Otro producto de la descomposición de las plagioclasas es carbonato de cal. Gemelos de Karlsbad y de albita son frecuentes, la estructura zonal es

poco marcada, pero se nota que a menudo los feldespatos de cal y sosa llevan una capa delgada de albita o de ortoclasa.

Mientras que, como hemos dicho, las plagioclasas están por lo regular muy alteradas, pero de formas cristalinas bien desarrolladas, los cristales de sanidina son muy transparentes y frescos, pero corroídos en sus contornos.

Muy corroído también está el cuarzo donde se encuentra en las muestras en forma de fenocristales, y hay algunas que llevan muchos fragmentos de ese mineral.

En algunas dacitas de Zumpango del Río, la biotita aparece solamente en cristales frescos, en otras hay fenocristales alterados, que por sus formas y cruceros llenos de óxidos de fierro y de restos de la mica, seguramente son meroxenitas alteradas. Al lado de estos cristales descompuestos, hay meroxenitas frescas no atacadas, sin que haya transiciones entre las dos formas del mineral.

En las rocas que trajo el Sr. *Burckhardt*, las amfibolas siempre son completamente alteradas, y solamente la forma característica de cortes de la base y huellas del crucero típico de la amfibola, indican la existencia anterior de este mineral que está transformado por completo en carbonatos y en serpentina con márgenes de opacita. ¹

Bastante frecuente es la apatita en estas rocas; rara vez se encuentra el jergón.

La pasta fundamental generalmente ha sufrido también una alteración. La estructura y composición mineralógica ya no son originales, sobre todo, por la impregnación de las rocas con carbonatos y cuarzo. La estructura primaria parece haber sido microgranítica y hyalopilítica, de las cuales la primera predomina hoy. La pasta se compone de feldespatos ácidos, por lo regular de iguales dimensiones y de cuarzo y óxidos de fierro. En los poros de la roca se han infiltrado cuarzo y carbonato de cal que impregnan todas esas dacitas. Los rellenamientos de cuarzo tienen en algunas muestras una extinción ondulada.

Aunque, como hemos dicho, algunas muestras de estas rocas de Zumpango del Río no contienen fenocristales de cuarzo, parece, sin embargo, que este mineral sea uno de los principales de estas rocas, y no vacilamos en clasificarlas como dacitas andesíticas de biotita (Rosenbusch). Respecto a la estructura de la base fundamental, no podemos determinar con seguridad si la microgranítica, que observamos en algunas muestras, es primaria o solamente el producto de una devitricación de una estructura hyalopilítica que observamos en otras muestras. Como las rocas están fuertemente alteradas, nos inclinamos a creer que la base ha sufrido el cambio mencionado.

Las rocas que me entregó el Sr. *Burckhardt*, son las siguientes:

ROCA AL NORTE DE YECINTLA

Lám. 2,991, núm. de entrada 5 (1911)

Es una dacita de color gris violado, de estructura porfírica, con cristales vidriosos de feldespatos hasta de un centímetro de diámetro, poco cuarzo y bastante biotita en placas hexagonales. La pasta fundamental de color violado sucio parece

1. Solamente en una muestra de dacita que traje de cerca de Ahuacotzingo, donde se encuentra esta roca verde en intrusiones en el conglomerado rojo, la amfibola no está alterada y pertenece a una amfibola verde ya algo katafoicirita con c: hasta 28 grados y a b c con a, verde, amarillo claro; b, café; c, verde olivo.

ser cristalina. Al microscopio, la estructura de la base es microcristalina, compuesta de feldespatos sin lamelación y de cuarzo, y está impregnada con un polvo fino de magnetita.

Como fenocristales se observan andesitas y labradoritas alteradas, sanidinas arredondadas, pero intactas, meroxenas poco alteradas, contornos de opacita de un mineral amfibólico, completamente descompuesto en serpentina, carbonatos de cal y uno que otro grano de cuarzo. Como minerales accesorios, merecen mención la apatita, que es frecuente, y como mineral raro el jergón. En los poros de la roca se observa cuarzo secundario, algunas veces con una extinción ondulada o en forma de cruz (cruz de Brewster), que solamente se explica por una presión que han sufrido los cristales al formarse o a que todavía están sujetos. Además existen carbonatos como productos de infiltración.

ROCA DE SALPACOYA

Lám. 2,992, núm. de entrada 6 (1911)

Es una dacita porfirica, con una pasta fundamental de color verde sucio, con cristales grandes de feldespato no muy vidriosos, poco cuarzo, regular cantidad de biotita oscura y manchas de un mineral negro opaco.

Al microscopio se observa una estructura microcristalina de la base de feldespatos y cuarzo, más clara que la pasta de la roca anterior. Los fenocristales de feldespato están formados por andesitas y labradoritas alteradas y sanidinas intactas. El cuarzo se halla en poca cantidad. La meroxena está en estado de descomposición, mientras que la substancia de la amfibola desapareció por completo, quedando solamente su margen de opacita relleno por carbonatos.

ROCA DE CERCA DEL CARRIZAL

Lám. 2,993, núm. de entrada 7 (1911)

Es una dacita menos rica en fenocristales que las anteriores, de color gris claro. Los fenocristales de feldespato son vidriosos; el cuarzo es bastante frecuente y tiene un color ahumado. Además, contiene biotita y cristales prismáticos de un mineral obscuro opaco. La pasta fundamental parece ser cristalina y es algo porosa.

En el microscopio la base se revela también como microcristalina, compuesta de feldespatos ácidos y cuarzo. Los fenocristales de plagioclasa no son tan abundantes como en las rocas anteriores, y pertenecen en su mayoría a la labradorita; la cantidad de sanidina ha aumentado, y este mineral fresco está corroído en sus márgenes, lo mismo que el cuarzo. La biotita meroxena es fresca, mientras que las márgenes de opacita de la amfibola descompuesta se encuentran en cantidad menor que en la roca anterior y mucho menor que en la primera. Apatitas en prismas bastante grandes se encuentran a menudo, entretanto que el jergón es un mineral raro.

Como revestimiento de los poros se observa sobre todo cuarzo, mientras que disminuyó la cantidad de carbonatos.

ROCA DEL NORTE DEL CAMPO SANTO

Núm. de entrada 8 (1911)

La roca, que está muy alterada, se asemeja en su aspecto macroscópico a la dacita, lámina núm. 2,992, solamente hay algo más de cuarzo en ella.

ROCA DE LA FALDA SUR DEL CERRO DE LOS VIEJOS

Lám. 2,994, núm. de entrada 9 (1911)

La muestra es una dacita de estructura porfírica muy pronunciada por la abundancia de grandes feldespatos claros y de cuarzo, que relucen de una pasta fundamental de color verde oscuro, sucio. La biotita no es muy abundante. Microscópicamente se observa que las plagioclasas pertenecen a la labradorita y que no son tan frescas, como parecen serlo a la simple vista. Las sanidinas también están algo alteradas. Los márgenes de opacita de la anfíbola, completamente alterada en serpentina y carbonato de cal, son bastante frecuentes; la biotita está en descomposición en clorita, y no muy abundante. La pasta fundamental es microcristalina y se compone de ortoclasa (?) y cuarzo. Siendo esta pasta más compacta, sólo se observan rara vez rellamamientos de poros con cuarzo y carbonato.

ROCA DEL SUR DE TECONGO

Lám. 2,995, núm. de entrada 10 (1911)

La roca es una dacita oscura, en la cual feldespatos de color no muy claro, cuarzo ahumado, mica oscura e inclusiones verdes, sobresalen de una pasta fundamental de color verde oscuro, algo porosa y al parecer cristalina. En el microscopio se observa que esta pasta es hyalopilitica. Los fenocristales son de labradorita, sanidina, cuarzo en cantidad considerable, biotita y anfíbola descompuesta. La sanidina y el cuarzo se encuentran en formas arredondadas y corroídas; carbonatos de cal y cuarzo secundarios no son muy abundantes.

ROCA DE LA CIMA DEL CERRO DE LOS VIEJOS

Núm. de entrada 11 (1911)

La roca está muy alterada, se parece macroscópicamente a las muestras números de entrada 8 y 6, y contiene muchos cristales grandes, feldespato alterado, mica y agrupaciones de cuarzo secundario.

ROCA DE SOTZOCOLTZIN

Núm. de entrada 12 (1911)

Es una dacita muy quebrada y alterada.

ROCA DE YECINTLA

Núm. de entrada 13 (1911)

Es una dacita alterada, con bastante cuarzo, parecida a las rocas números de entrada 6, 8 y 10.

ROCA DEL NORTE DE TECONGO

Lám. 2,996, núm. de entrada 14 (1911)

Los fenocristales de esta dacita oscura no son muy grandes y algo amarillo-verdosos. La biotita parece fresca y es abundante, mientras que los cristales de cuarzo ahumado no son muy frecuentes. La pasta fundamental es microcristalina. Las plagioclasas tienen el aspecto de la microtina clara y son fuertemente quebradas. A lo largo de las grietas están alteradas, siendo también las inclusiones, que llevan, descompuestas en carbonatos. La substancia anfibólica se ha transformado por completo en carbonatos de cal y en serpentina, y hasta el margen de opacita ya está algo borrado. De la mica biotita parece haber habido dos generaciones, una ya muy alterada, la otra fresca.

ROCA DE YECINTLA

Lám. 2,997, núm. de entrada 15 (1911)

Esta dacita de biotita, de un color rojo de ladrillo, está muy alterada. Es muy pobre en feldespatos, y en apariencia poco porfírica. Al microscopio se observa una estructura fluidal hyalopilitica de la base fundamental, que envuelve gran número de cristales angulosos y corroídos de sanidina y cuarzo. Como fenocristales hay biotitas grandes, completamente alteradas y llenas de óxidos de fierro y plagioclasas del tipo de la microtina. Además, existen algunos restos de las márgenes de opacita de la amfibola desaparecida.

*
* *

En el *Portezuelo*, entre *Chilpancingo* y *Zumpango del Río*, se halla una roca maciza muy alterada. La forma de esta masa, su posición y las relaciones de su erupción no se pueden aclarar, porque en gran parte la roca está cubierta por caliche y por un travertino oolítico (*Erbstein*), siendo además muy alterada. Por comparación con otra roca semejante ¹ creo que se trata de un *basalto de plagioclasa andesítico*, de estructura spilítica (*Rosenbusch*) con hiperstena y poco olivino.

Como hemos dicho, la roca está muy alterada, y en partes impregnada con una cantidad considerable de carbonatos, de tal manera, que ya con un ácido diluido se produce una efervescencia muy fuerte.

1. Una roca fresca, al parecer muy semejante a la de este *Portezuelo*, se encuentra cerca de Olinalá, formando el cerro del Santuario.