

Las erupciones y las rocas volcánicas de las Vascongadas

por

Maximino San Miguel de la Cámara

A los pocos años de haber empezado mis estudios sobre Petrografía española, cuando había ya reunido abundante bibliografía que me permitía hacer juicio crítico y estudio analítico de los trabajos publicados sobre rocas eruptivas de España, se me presentaron varias cuestiones y problemas que era preciso resolver para aclarar muchas cosas confusas y desvanecer errores indudables que saltaban a la vista leyendo las obras de los geólogos españoles y de los extranjeros que tratan de rocas eruptivas de nuestro suelo.

Vi pronto que mucho de lo hecho era inservible, otra parte había que revisarla y que faltaba muchísimo por investigar que lo que, con gran esfuerzo y constancia, habían podido llegar a estudiar los siete u ocho petrógrafos españoles de la segunda mitad del siglo pasado y primera cuarta parte del actual (Macpherson, Quiroga, Calderón, Adán de Yarza, Gonzalo Tarín, Fernández Navarro, Orueta).

Uno de los problemas que más atrajo mi atención fué el que alguno había llamado el ofitismo en España y al que habían dedicado trabajos interesantes Macpherson, Calderón, Adán de Yarza y Palacios, entre los nuestros y varios geólogos y petrógrafos franceses.

Las ideas cuando yo empecé a estudiar a fondo las ofitas de España, daban como cierto que estas rocas eran de edad muy variable, desde el triásico al oligoceno. Se ponía en duda su carácter eruptivo y algunos autores las consideraban como rocas metamórficas (de esta opinión era Calderón que la defendió en un largo trabajo, en el que el sabio geólogo español se esforzó en demostrar lo indemostrable). Yo sostuve desde un principio que estas rocas son eruptivas y ante las discrepancias habidas y dudas presentadas quise demostrarlo, pero no tenía aún datos suficientes para pronunciarlo sobre la edad de sus erupciones. Para resolver sobre este punto y encontrar argumentos y pruebas decisivas, empecé a recorrer y estudiar bien los afloramientos ofíticos conocidos y descritos por otros autores; investigué casi todos los yacimientos del Norte de España, sobre todo la zona pirenaica, desde Gerona hasta Santander inclu-

sive y las provincias de Burgos, Alava, Vizcaya, Guipúzcoa, Logroño, Soria. Recibí muestras de otros muchos yacimientos que amablemente me proporcionaron amigos y compañeros y con el material y observaciones acumuladas pude escribir una Memoria sobre las Ofitas, su naturaleza, origen y edad, que presenté al Congreso para el Progreso de las Ciencias de Santiago de Compostela en 1934, y que se publicó en el tomo de Ciencias Naturales de este Congreso.

Pero al tratar de resolver este problema surgió otro. Vi claramente que habían padecido mis predecesores y maestros en la Petrografía española dos errores fundamentales: el primero (Adán de Yarza, sobre todo) fué el clasificar como ofitas muchas rocas que no lo son, ni tienen nada de común con ellas, ni la menor relación siquiera; el segundo (Calderón y algunos otros) el tomar como terrenos terciarios y cretácicos, formaciones francamente triásicas. He aquí los dos errores fundamentales que condujeron a atribuir a a las ofitas edad variable entre triásica y oligocénica y a llegar a considerarlas como productos de un metamorfismo especial y negar su origen eruptivo.

Resuelto el problema de las ofitas con amplia argumentación que pueden ver quienes tengan por ello interés especial en la Memoria antes citada y en la mucho más extensa "Estudios sobre las rocas eruptivas de España", publicada por la Real Academia de Ciencias de Madrid en 1936; surgió otra cuestión a la que empecé a dedicar gran parte de mi trabajo de investigación y que si aún no tengo hoy tan completamente resuelta, está ya suficientemente estudiada y trabajada para llegar a conclusiones de alto valor científico y de carácter casi definitivo. Es la cuestión a que dediqué otra nota titulada "Las erupciones mesozoicas de España", que presenté al Congreso de la A. E. por el Progreso de las Ciencias, celebrado en Zaragoza el año 1940.

La inmensa mayoría de las rocas dadas como ofitas por Adán de Yarza en las Vascongadas, muchas de las tenidas como tales en Santander, Burgos, Logroño, Navarra, Zaragoza, Soria, Tarragona, Castellón Valencia, Alicante, Almería, Granada, Córdoba, Sevilla, etc., no son ofitas y éstas precisamente, o por lo menos muchas de ellas, no son de edad triásica.

Cuando yo entraba de lleno en la resolución de este problema, la literatura petrográfica española no reconocía otras rocas eruptivas mesozoicas que las ofitas, ni se hablaba de erupciones volcánicas en los tiempos secundarios. Yo había estudiado y publicado varios afloramientos de rocas basálticas en las formaciones triásicas de Tarragona, Castellón y Mallorca; de rocas doleríticas (doleritas y tesche-

nititas) de Castellón, Valencia, Teruel y Menorca, que afloran en el trias y la última en el devónico. En 1934 P. Lamare llama la atención por primera vez sobre las rocas eruptivas del valle del Urola en Guipúzcoa, entre Zumárraga y Azcoitia, diciendo que no son ofitas, sino episienitas (thermalitas) y rocas basálticas; que las primeras forman sills o placolitos en la formación cretácica y que las segundas forman capas potentes en la misma formación.

En 1929 empecé una serie de excursiones y estudios metódicos para fijar bien las relaciones estratigráficas y de yacimiento de las rocas eruptivas cuyos afloramientos había visitado muy a la ligera con el único objeto de recoger muestras y estudiarlas, para resolver si eran o no ofitas. Aprovechando las vacaciones estivales, hice varias excursiones por las provincias de Burgos, Alava, Logroño, Navarra, Guipúzcoa y Vizcaya, que continuaron en los veranos sucesivos hasta 1934, de las cuales obtuve la prueba evidente de que las erupciones habían tenido extraordinaria importancia durante la era secundaria en esta parte de España.

En efecto, en las provincias Vascongadas son numerosísimos y muy importantes los afloramientos de rocas volcánicas en las formaciones mesozoicas, que parece que salieron a la superficie, principalmente durante el Cretácico. Entre Vergara, Placencia, Azcoitia y Zumárraga, se extiende una extensa mancha y otras muchas pequeñas de rocas basálticas y andesíticas, en diques de diversa potencia unas veces, interestratificadas otras, y en masas grandes, con aspecto de coladas, bien manifiestas y conservadas (estación de Vergara, Málzaga, Aguinaga, Barinaga, Alto de Elorrio, Luno, Guernica, Ajanguiz, etc.), otras. Todo esto, unido a lo que conocía de Cataluña, Teruel, Castellón y Valencia, y lo que de lectura de trabajos geológicos del SE. y S. de España se deducía, me afirmé más y más en la creencia de que el volcanismo en nuestro solar patrio, fué potentísimo en los tiempos secundarios, singularmente al final del triásico y del cretácico, lo que contrasta notablemente con la falta de ellas en el jurásico y eocretacio. Pero esta extraordinaria actividad eruptiva, se manifestó solamente en las zonas periféricas al Norte, Este y Sur de la Meseta y en relación con los sistemas orogénicos Pirineo, Ibérico y Bético, coincidiendo seguramente con las fases orogénicas preparatorias, que se creyó antes que no tenían importancia y que hoy se sabe que en muchos puntos los plegamientos alcanzaron mucha importancia al final de la era secundaria y desde luego esta época fué muy movida, técnicamente hablando, en nuestra patria, con grandes transgresiones y regresiones y algunos movimientos orogénicos del final del cretácico (Larámicos) precursores del

gran plegamiento pirenaico que en España ha tenido importancia comparable a la del herciniano.

Pero la perfecta concordancia entre todos los términos del cretácico y el eoceno en los Pirineos Vascos, demuestra que los plegamientos larámicos, no afectaron a esta parte del geosinclinal pirenaico y es extraño que en una zona y una época de absoluta calma tectónica, muy alejada de las últimas orogenias en el tiempo y en el espacio, se produjeran tan potentes erupciones efusivas como las de la zona Villarreal, Azcoitia, Placencia, Vergara, las de Elorrio, Aguinaga, Barinaga, Guernica, Bilbao, etc.

Como antes he indicado, Lamare fué el primero que dió a conocer, en la Sociedad Geológica de Francia, que las rocas de la garganta del Urola, dadas como ofitas por Adán de Yarza, no eran ofitas sino rocas basálticas, y atribuye a todas edad cretácica. En efecto, he recorrido detenidamente el valle del Urola, entre Villarreal y Azcoitia, y llegado hasta Azpeitia, y he visto una serie de diques capas o placolitos de una dolerita y una gran masa de rocas andesíticas en el centro, que parecen tener distinto origen y posición que aquéllas; después viene otra serie de diques de tipo basáltico y otros de capas interestratificadas de doleritas. Por el valle del Deva se observa la misma sucesión, pero con menos importancia del grupo dolerita y más del basáltico (Elgóibar, Málzaga, Placencia). En Vergara vemos erupciones basálticas francamente efusivas (Alto de la Estación) y diques en el puente de Santa Marina y en la carretera a Vitoria. De este primer examen deducimos que las rocas doleríticas, son indudablemente cretácicas y que las otras son posteriores, pero no puede asegurarse si su erupción se efectuó al final del cretácico o en el terciario.

Erupciones traquíticas

En los alrededores de Bilbao, al lado de Aspe, destaca en medio de la formación cretácica, un cúmulo-volcán correspondiente a otra erupción traquítica.

Esta formó un cerro llamado Monte Aspe, constituido en su mayor parte por traquita y tobas traquíticas que fué dado a conocer primero por Adán de Yarza y estudiado después y publicado sus caracteres por mí. El cerro es un verdadero cono volcánico macizo y homogéneo, del tipo de los que hemos llamado cúmulo-volcanes, característicos de las lavas ácidas; la lava se abrió paso a través de las rocas cretácicas (cenomanenses según Adán de Yarza), pero como no hay otra formación más moderna sobre ella, lo único que podemos asegurar es que se trata de una erupción postcenomanense. Nada

hay sin embargo que se oponga a que esta roca haya hecho erupción mucho más tarde y me inclino a considerarla como terciaria, dada su analogía con la erupción traquítica del Golfo de Rosas, lo más verosímil sería atribuirle edad pliocénica. La roca es una traquita típica muy ácida, hololeucocrática, con pasta microlítica fluidal, completamente holocristalina. Se explota activamente en dos grandes canteras.

Es clara, casi blanca o de color gris ceniza, áspera al tacto y que

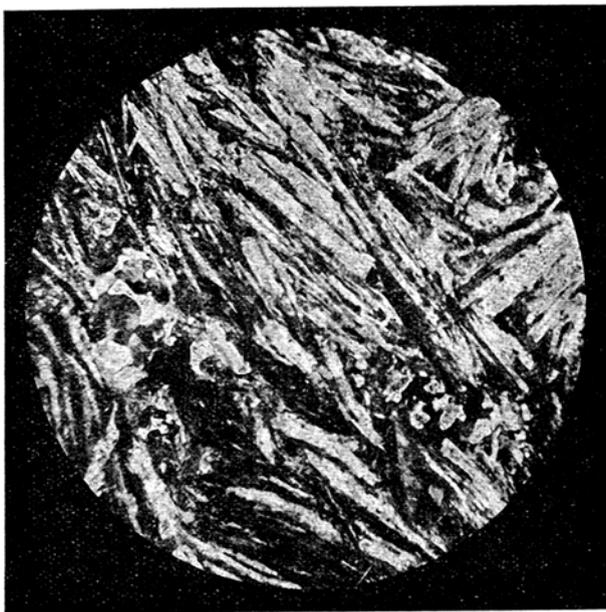


Fig.1.— Traquita. Microfotografía con luz natural, aumentada 30 veces. Cristales alargados de sanidina y oligoclasa, mostrando la textura "fluidal" de la roca, que surgió del interior de la corteza terrestre para formar el cono volcánico del Monte Aspe, en Bilbao.

mancha algo los dedos de polvo blanco al tocarla. A simple vista se distinguen con dificultad algunos fenocristales brillantes de feldespato y otros más pequeños y en número aún más reducido, de color negro o verde oscuro, de elemento ferromagnésico. Con el microscopio se demuestra su estructura traquítica, compuesta de fenocristales de sanidina y algunos de oligoclasa, sobre abundante pasta mi-

crolítica fluidal, de microlitos bastante grandes de sanidina dominante y de oligoclasa en pequeña cantidad. El elemento negro, probablemente biotita, se ha transformado por completo en productos ferruginosos y era muy escaso. Hay además calcita en granos y placas; granillos de piritita, fresca y limonitizada y abundante apatito. Es notable en esta roca la escasez de elemento negro, hasta el extremo que puede definirse como roca compuesta casi exclusivamente de sanidina y oligoclasa; es una traquita hololeucocrática.

Erupciones andesíticas

Hasta hace poco se creía que no existían rocas andesíticas, andesitas, más que en las zonas volcánicas del SE. de España y de Canarias, pero nosotros hemos encontrado y descrito numerosos ejemplares de diversos sitios de España, fuera de la región volcánica del Cabo de Gata y Mar Menor, donde tanto abundan esta clase de rocas; además las de esta región y las de Canarias, son neógenas y cuaternarias y las por mí encontradas son mesozoicas o a lo sumo paleógenas.

En las grandes manchas eruptivas de Placencia, Anzuola-Vergasa, Barinaga, Aguinaga, Apatamonasterio, Elorrio, Málzaga, Guernica, Erandio, diques de Santurce, etc., cuyas rocas fueron descritas como ofitas por Adán de Yarza, no hay ninguna ofita. Son rocas andesíticas y basálticas y aparecen unas veces en diques capas, en masas con aspecto de coladas otras, con materiales de proyección bien visibles en Elorrio, Vergara, Málzaga, Aguinaga, Barinaga, etc., y lavas escoriáceas, hoy con los poros rellenos de substancias secundarias en forma de amígdalas. Estas coladas se ven completamente libres, sin cobertera sedimentaria; cuando forman diques únicamente se ve que atraviesan la formación cretácica, pero nunca se les ve cubiertos por formaciones más recientes que no hayan atravesado.

La mayor parte de los afloramientos de Guipúzcoa y de Vizcaya, corresponden a rocas de tipo andesita, andesitas augíticas principalmente. En Villarreal, en el valle del Urola, se explota en cantera una andesita; de otras se ha arrancado mucha piedra en Anzuola; muy importantes son también las canteras de Málzaga, las de Luno cerca de Guernica, las de Barinaga y Aguinaga. Se trata de lavas andesíticas alteradas, microlíticas, vitrofídicas y amígdaloides.

Además de en las localidades citadas las hay en el alto de Elorrio y paraje llamado Mirador de la Reina, en la carretera de Guernica a Ajanguiz, en Portugaleta, etc.. para no citar más que los afloramientos principales.

En Málzaga hay una gran erupción que corta la carretera a De-

va por Elgóibar y la que va a Eibar, hasta cerca de esta población, Los materiales más abundantes de ella pueden darse o como meláfidos o como labradoritas, pero algunos más claros podrían incluirse dentro de las andesitas augíticas; el estado de alteración de estas rocas impide de ordinario hacer una clasificación exacta.

Uno de los ejemplares que mejor responden al tipo andesita augítica es una roca porosa, alterada, de color gris pardo y aspecto de lava escoriácea.

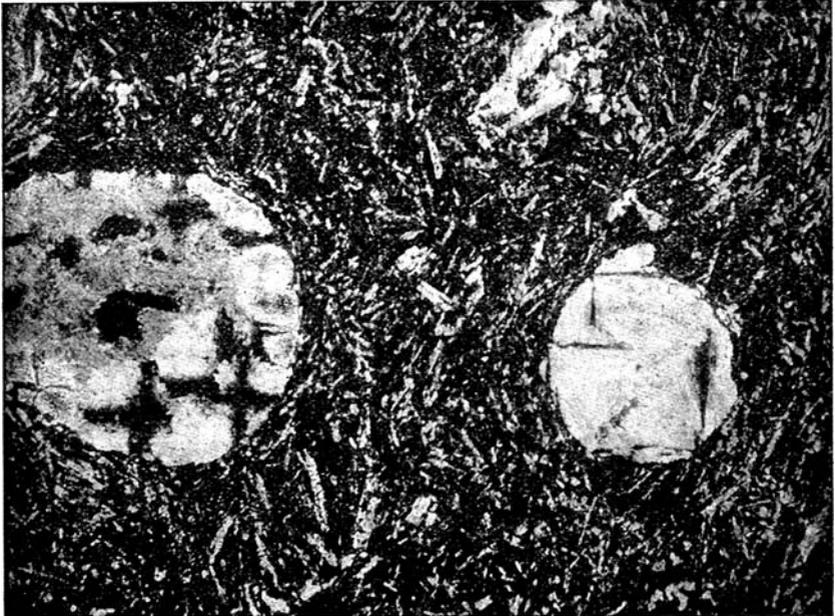


Fig. 2.— Andesita amigdalóide, Luno (Vizcaya). Microfotografía con luz polarizada, aumentada 30 veces. En medio de una masa de textura fluidal, formada por menudos microlitos de plagioclasa, aparecen amígdalas de calcita, cuarcina y calcedonia. En los intersticios de la pasta fluidal, en negro, magnetita.

Se compone de escasos fenocristales de feldespato alteradísimo, más numerosos pero muy pequeños de augita y pasta microlítica de los mismos elementos: apatito, magnetita y algunas amígdalas de zeolita y calcedonia verdosa. Como no podemos determinar la especie del feldespato, queda duda si es una labradorita o una andesita augítica.

Otro tipo que también nos decidimos a incluir en las andesitas augíticas lo forman otras rocas más oscuras, casi negras en las superficies recientes, en las cuales sólo se reconocen a simple vista algunos cristales de augita y pequeñas amígdalas de calcita que rellenan los poros diminutos de la roca. Con el microscopio se ve que es porfídica y microlítica, compuesta de grandes fenocristales de augita titanada fresca, otros más pequeños pero aún relativamente grandes de feldespato alterado que parece ser de la serie oligoclasa-andesita, sobre pasta microlítica, de andesina, aranos de augita

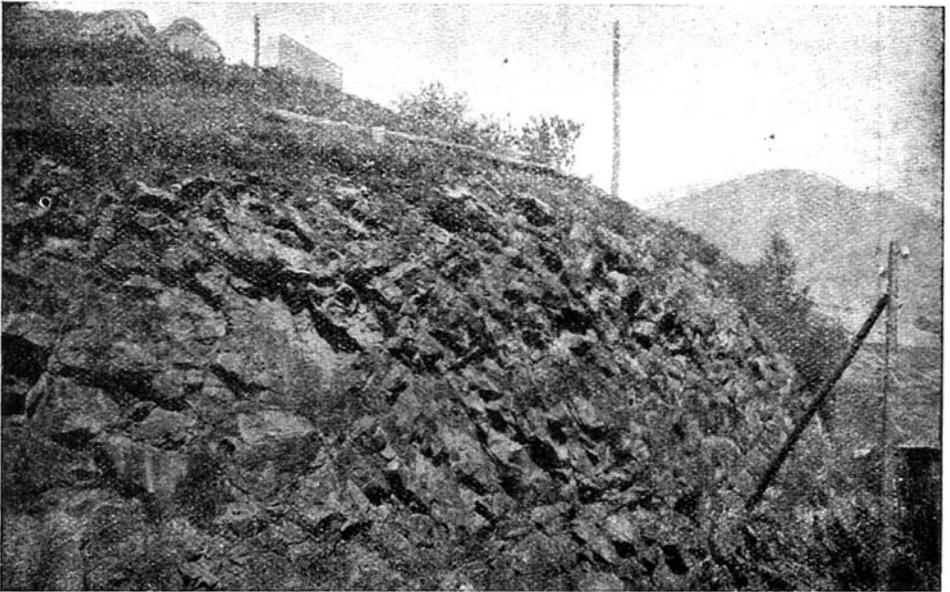


Fig. 3.— Desmorte en la colada de meláfido cortada por la carretera de Eibar a Málzaga. Las rocas volcánicas, a diferencia de las sedimentarias, se presentan en masa, sin estratificación patente. En cambio, es frecuente ver que se deshacen en bolas, grandes y pequeñas.

titanada, magnetita y algunas amígdalas de calcita. Abunda la serpentina y en algunos granos de ella se reconocen secciones como las frecuentes en los olivinos, si realmente fueren de olivino serpentizado esos granos, la roca sería un meláfido, pero he visto en otras

reparaciones que la augita se transforma en una serpentina exactamente igual.

En la carretera de Vergara a Anzuola hay una andesita augítica de color gris, francamente porfídica, muy alterada, que a simple vista se la ve formada por fenocristales relativamente grandes de feldespato y granos negros de augita, con aspecto de andesita. El microscopio demuestra su estructura porfídica compuesta de grandes fenocristales de feldespato calcitizado, pero conservando sus formas y aun las bandas polisintéticas, en los cuales ordinariamente sólo se

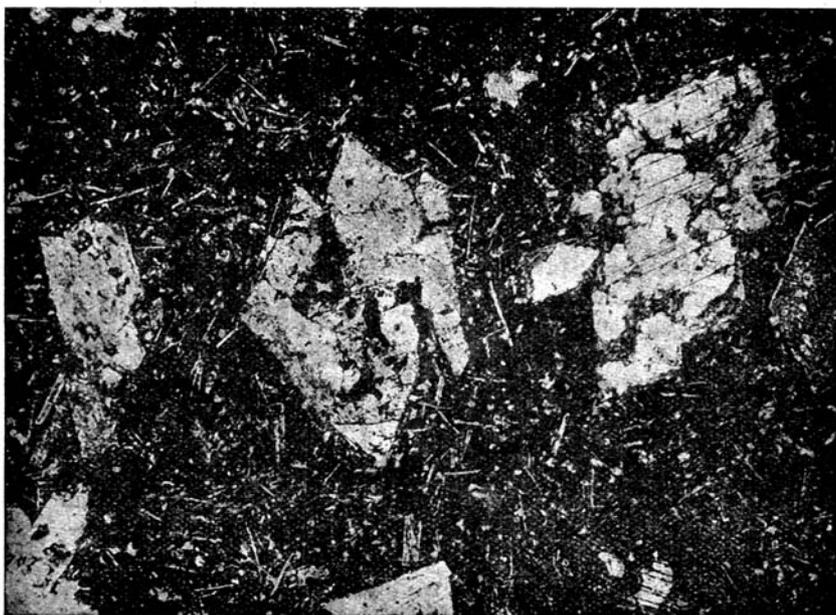


Fig. 4.— Meláfido. Carretera de Vergara a Anzuola. Microfotografía con luz natural, aumentada 30 veces. Cristales grandes de olivino y augita, en medio de una pasta de microlitos de plagioclasa y vidrio (en negro).

conserva con el carácter de feldespato la banda exterior más ácida; esto nos hace creer que el feldespato era zonar con zonas variables de la andesina a la anortita; de fenocristales más pequeños e igualmente calcitizados de augita; que se distinguen bien de los otros por estar sembrados de granillos negros de óxido de hierro. La pasta está formada por microlitos y cristales tabulares de feldespato, parcial-

mente calcitizado y granos de augita fresca y calcitizada, mucha ilmenita.

A la entrada de Anzuola, y en el afloramiento en que se han abierto las canteras de Larregui hay otra andesita diferente de las descritas por no ser porfídica, pero he de advertir que en esa misma cantera recogí ejemplares porfídicos como los descritos, alguno de los cuales presenta en sus feldespatos plaquitas de prenitita. Es de color verde o gris verdoso y a simple vista no se reconoce elemento alguno; con el microscopio se ve compuesta de una trama microlítica intermedia entre la hialopilitica y la intersticial, con escasísimos y muy pequeños fenocristales de feldespato alterado, también zonar, de la serie oligoclasa-andesina; la pasta, abundantísima, se compone de microlitos de feldespato de iguales caracteres y alteración que el pórfido, que unas veces parecen fluidales y otras están muy diversamente orientados y entre ellos queda una substancia isótropa, o finísimamente granugienta análoga a la felsita y serpentina que rellena oquedades y poros y aparece en granos de la pasta y en este caso puede ser producto de alteración de la augita; además hay magnetita y productos ferruginosos.

En el puente de Santa Marina de Vergara, encontré una muy semejante a ésta, también muy alterada, pero en lugar de la masa felsítica tiene substancia cloritosa-serpentinosa, que puede proceder de la alteración de un vidrio muy magnésiano.

En Elorrio (Vizcaya), en el cerro anterior a la llegada del pueblo viniendo de Vergara, y sitio llamado Mirador de la Reina, corta la carretera una colada, con tobas y materiales de proyección, en la cual encontré ejemplares claramente andesitas; son rocas compactas, de grano fino, ligeras, alteradas, de color gris, en las cuales a simple vista sólo se distinguen algunas amígdalas de calcita y granos negros de un mineral ferromagnésico. El microscopio pone en evidencia su estructura microlítico-fluidal, holocristalina (traquítica) con escasos y pequeños fenocristales de un mineral ferromagnésico calcitizado, con aureola clorítica unas veces y de granos de secreción ferruginosa las más, en todo análogos a los que se ven frecuentemente en traquitas y andesitas; cristales semiporfídicos de feldespato (oligoclasa-andesina), sobre abundante pasta de microlitos alargados y delgados en disposición fluidal y granillos o cristales alargados pequeños de elemento ferromagnésico alteradísimo; hay numerosas placas de calcita, cristales de apatito y de magnetita.

Más típica es aún una que recogí en la carretera entre Guernica y Ajanguiz, más cerca de este pueblo. Es porosa, áspera al tacto, ligera, alterada, de color gris; con fenocristales de andesina, sobre pasta de microlitos de oligoclasa-andesina y de granos de un ele-

mento negro completamente serpentizado, sobre base de vidrio alterado.

En Limo, cerca de Guernica, se explota una cantera para firmes especiales, en la que recogí ejemplares de andesitas semejantes a los de Ajanguiz y Elorrio.

Unos son traquíticos y otros hialopiliticos; los primeros son escoriáceos actualmente amigdaloides, de color gris más o menos oscuro; a simple vista se ven numerosas amígdalas relativamente grandes, completamente circulares. Con el microscopio se reconoce estructura microlítica fluidal, composición muy semejante a las de la de Elorrio. En Ajanguiz hay ejemplares enteramente análogos a éste, además del claramente porfídico antes descrito.

Los ejemplares vitrofidicos, son más oscuros, casi negros, llenos de circulitos blancos, como variolares, a simple vista se ven numerosas amígdalas circulares, pequeñas y grandes, hasta del tamaño de yeros y guisantes, desde el de mostaza fina y algunos prismas de feldespató. Con el microscopio se descubre su estructura vitrofidica amigdalóide, con numerosos fenocristales grandes de feldespató alterado; no hay, en cambio, ninguno de elemento ferromagnésico, la base es negruzca por productos ferruginosos de secreción de un vidrio básico alterado. En algunos campos se ven placas irregulares incoloras que entre nicoles cruzados se resuelven en esferulites; tienen refringencia y birrefringencia análogas a la del cuarzo y deben corresponder a una zeolita. Las amígdalas son de calcita, calcedonia y cuarcina.

En Villarreal, después de pasada la población y en el primer dique que corta la carretera de Azcoitia, frente a la primera casilla guarda agujas del ferrocarril del Urola, y adosada a uno mucho más potente de dolerita, hay una andesita vitrofidica, augítica, parecida a las de Elorrio y algunas de Málzaga, y es completamente afanítica.

En Santurce encontré una roca andesítica en un dique casi vertical que corta las calizas cenomanenses; granuda, de grano fino, ligera, de color gris ceniza, afanítica, que con el microscopio presenta estructura microlítica más o menos claramente fluidal y se ve compuesta de microlitos de feldespató, de oligoclasa dominante, y alguno que parece de ortosa y de un producto cloritoso, entre ellos; biotita ferrífera y espacios de calcita; apatito e ilmenita con apatito.

Rocas doleríticas

Otro grupo importante de rocas eruptivas, desconocidas hasta nuestros estudios en Vascongadas y Navarra, a pesar de su abundancia, es el de las doleritas. Aparecen unas veces en la formación cre-

tácica (Vascongadas); muy pocas atraviesan el jurásico y la mayor parte se encuentran enclavadas en el triásico. Todas ellas habían sido clasificadas antes como ofitas.

En el cretácico de Guipúzcoa y de Vizcaya son abundantes los afloramientos de doleritas; los de más potencia e importancia son los de Villarreal, Elgóibar, Márzana, Apatamonasterio y Erandio, con algún otro dique en los alrededores de Bilbao. Se presentan unas veces en lacolitos y en dique-capas o placolitos otras, perfectamente paralelos a los estratos que los contienen y siguiendo el mismo sistema tectónico que ellos, con iguales inclinaciones y vergencias. Nunca las hemos visto en el eoceno. Algunas del valle del Urola tienen carácter alcalino, con augita titanada, algo de ortosa y albita y con precnita sobre el labrador; a éstas las clasificó P. Lamare como episienitas (thermalitas), pero me parece más acertado clasificarlas como doleritas alcalinas (teschenitas (?), ya que las thermalitas son rocas granitoideas, de profundidad y no filonianas o hipabismales.

El yacimiento más importante es el que se encuentra en el valle del Urola, cerca de Villarreal, donde forma varios diques, capas o masas intrusivas en el cretácico. Las rocas son unas veces de grano muy grueso, con largos y estrechos prismas de anfíbol y piroxeno, de tres y aun más centímetros y largo sprismas de feldespato; otras no son de grano tan grueso, pero siempre son bien visibles los feldespatos y elemento negro; unas, las menos, tienen estructura granitoidea; otras, las más, la tienen más o menos claramente diabásica. Con el microscopio se reconoce que ésta se forma por el entrecruzamiento de largos prismas, bastante gruesos, de feldespato, generalmente alterado, pero que debe ser muy próximo al labrador, que dejan intersticios, ocupados unas veces por piroxeno, por feldespato otras y por analcina, zeolita y diversos productos secundarios.

En Márzana (Vizcaya) hay rocas muy semejantes a las de Villarreal son de grano mediano, alteradísimas, de color gris verdoso o pardo rojizo; en las cuales se distinguen a simple vista láminas o placas brillantes negras de augita y anfíbol y rojizas brillantes de biotita; granos blancos de feldespato, con aspecto de diorita o diabasa.

Unos ejemplares son de estructura granuda pannidiomorfa, con cristales tabulares y prismáticos de feldespato; cristales mayores y bien formados de augita titonada y de horblenda muy ferrífera o barkeviquita; lámina de mica muy ferrífera, mucho apatito y granos de ilmenita. El feldespato es indeterminable por su alteración. Es curioso que los elementos negros se conserven frescos mientras el feldespato sausriritiza por completo y se transforma parcialmente en prenita o empieza a epidotizar. La roca descrita como tefrita por Adán de Yarza de las ceracañas de Zaldúa es una dolerita de este tipo.

Otras son de estructura, más o menos claramente, diabásica; los feldespatos alargados y gruesos se cruzan en todos sentidos; siempre muy alterados, indeterminables y en vías de epidotización y prenitizando; entre ellos, con carácter intersticial o en individuos independientes de la trama diabásica, se encuentra la titanada, a la que acompañan, serpentina y biotita ferrífera, relativamente abundante, con bastante epidota y apatito.

En las Canteras de Asúa (Erandio) se recogen ejemplares que corresponden al mismo tipo, de aspecto más diorítico; de grano mediano y fino, color gris oscuro; a simple vista se ven constituidas por granos negros brillantes de piroxeno, sobre base gris verdosa clara de feldespatos alterados, aparentemente granuda y en proporción casi igual que el piroxeno. Con el microscopio se reconoce estructura holocrystalina, algo porfídica, por cristales grandes de augita titanda fresca y de otro piroxeno serpentinizando; láminas de biotita ferrífera; feldespatos granudos y microlíticos que forma como la pasta y en secciones cuadrangulares y microlitos gruesos que se disponen según la estructura diabásica con intersticios de un producto uralítico serpentinizando y aun calcificando.

Hay mucho apatito, algo de calcita y espacios triangulares e irregulares con substancia isótropa que por alteración ulterior se enturbia que pudiera ser analcima. Aunque poca, hay algo de ortosa; la ilmenita es relativamente abundante y se transforma en leucóxeno.

Rocas basálticas

También existen rocas basálticas, verdaderos basaltos, alteradas unas y frescas otras en Guipúzcoa y Vizcaya, atravesando el cretácico.

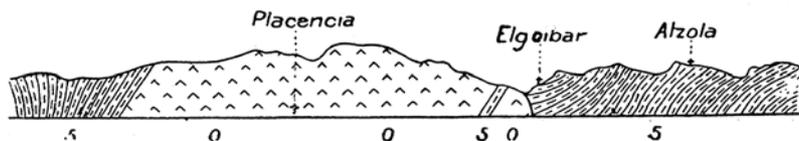


Fig. 5.— Corte geológico del volcán de Placencia, según Adán de Yarza. 5: pizarras y areniscas cretácicas. 0: roca eruptiva andesítico-basáltica.

En la gran mancha eruptiva de Placencia y en los apuntamientos que la rodean se encuentran con frecuencia rocas basálticas,

En la carretera de Placencia a Eibar, frente a las canteras de Málzaga, y en muchos puntos de ese asomo eruptivo se encuentran rocas de color gris muy oscuro, casi negro, de aspecto de basaltos

alterados, en las que a simple vista sólo se reconocen algunos cristales de augita y amígdalas de calcita,

El microscopio revela su estructura porfídica, con grandes cristales de augita basáltica fresca; otros más pequeños, pero relativamente grandes aún, de feldespato alterado, y secciones de un mineral ferromagnésico serpentizado que suponemos corresponden a cristales de olivino; la pasta microlítica, con microlitos de feldespato; granos de augita basáltica y serpentina, que, por lo menos en parte, parece proceder del olivino, porque hay secciones con las formas usuales en este mineral; amígdalas de calcita y mucha magnetita, ocupan el resto de la preparación.

En Villarreal, y en el primer dique que se encuentra yendo por la carretera desde esta población a Azcoitia, adosado a una masa de dolerita, por un lado, y cortando las margas cenomanenses, por otro, hay una roca cavernosa, de color pardo o gris-parduzco, que a simple vista se ve con varias oquedades irregulares, muy desigualmente repartidas, en la cual no puede reconocerse elemento alguno; tiene aspecto de lava basáltica alterada.

Con el microscopio se reconoce su estructura microlítica-hialopilitica, con pocos y pequeños cristales porfídicos de elemento ferromagnésico serpentizado, unos con secciones de forma de olivino, otros de las propias de la augita y cristales tabulares pequeños con otros largos y anchitos, microlitiformes, de labrador sobre pasta de iguales componentes.

Un ejemplar de la misma localidad, más fresco que éste, de grano finísimo y color gris muy oscuro con tinte violáceo, que a simple vista no permite reconocer más que algún granillo negro y otros amarillos brillantes de pirita, presenta estructura intersticial típica, con fenocristales abundantes y pequeños de olivino serpentizado y calcificado, conservando las formas típicas de sus secciones y las venas que se forman en las grietas al serpentinizarse.

En los desmontes de la vía del Urola, cerca de Aizpurucho, encontré otro, muy semejante a éste, con numerosas y pequeñas amígdalas de calcita; la estructura de la pasta es hialopilitica fluidal. También en la carretera entre Villarreal y Aizpurucho se encuentran de este tipo. Las amígdalas en todos ellos son de calcita, cuarzo y de zeolita.

En la estación de Vergara hay igualmente rocas muy semejantes a éstas, todas de aspecto de lavas basálticas muy alteradas y con sus elementos negros serpentizados; en unas se ve claramente el olivino, y tiene una base intersticial, así como amígdalas y vacuolas o pequeñas cavidades ocupadas por una zeolita.

En la erupción del puente de Santa Marina (Vergara), recogí

uno muy alterado con olivino y muy típico: es amigdaloides, con algunas partes porosas; de color gris-verdoso a pardo-rojizo claro; a simple vista sólo se distinguen amígdalas grandes y pequeñas de calcita, pero con el microscopio se descubre su estructura porfídica hipocristalina amigdaloides; las amígdalas son de calcita, ordinariamente con borde de serpentina y algunas pequeñas de serpentina sólo; secciones de fenocristales de olivino serpentizado y hasta completamente calcitizado, y de feldespatos microlitiforme o tabular, convertido en calcita. La pasta formada por finísimos microlitos de feldespatos y vidrio alterado, con textura hialopilitica. Los granos de magnetita son abundantísimos, ocupando por lo menos el cuarenta por ciento de la superficie de las preparaciones microscópicas.

Semejante a éste, pero menos amigdaloides, recogí uno en la carretera de Vergara a Mondragón, cerca de Zubiarrúa. Unos ejemplares son grises como en el anterior, pero otros mejor conservados, de color pardo muy oscuro, casi negro. En la entrada de Anzuola hay otro tipo muy amigdaloides espilitico, y en la carretera de Vergara a Anzuola se presenta uno de los más típicos de la provincia.

Muy semejantes a estos últimos (Puente de Santa Marina y Zubiarrúa) recogí otro en Barinaga, de color gris oscuro, en cuyas muestras se reconocen a simple vista pequeñas amígdalas de calcita, rellenas de poros, y pequeños fenocristales de feldespatos y de elemento negro, sobre base afanítica casi negra.

En Aguinaga los hay semejantes a éstos, pero más característicos, que se diferencian de los de Barinaga porque tienen grandes fenocristales de olivino serpentizados y limonitizados; de augita basáltica y común, y abundante vidrio, sobre el que nadan algunos microlitos de feldespatos alterados, y granillos de augita y olivino serpentizados. En general, son muy porosos y amigdaloides estos basaltos, que forman una importante colada entre Barinaga y Aguinaga, cortada por la carretera.

Entre Echevarría y Barinaga hay otra colada con un basalto también poroso, con aspecto igualmente de lava basáltica alterada, de la parte superficial de las coladas; pero aquí escasean los olivinos y en gran parte de la colada toma la roca aspecto de andesita, con fenocristales sólo de feldespatos-andesina, y pocos, y pasta microlítica fluidal con poco vidrio.

Podemos, pues, afirmar como resumen que en las provincias vascongadas han tenido importancia extraordinaria las erupciones volcánicas al final del secundario y comienzos del terciario, y si se quiere mayor precisión en el intervalo comprendido entre la última fase orogénica mesozoica—larámica y la fase pirenaica. En efecto,

como hemos visto, son cretácico-eocénicas las traquitas, andesitas, doleritas y rocas basálticas de Guipúzcoa y Vizcaya.

Se ve y demuestra con estos estudios plenamente, que si grande ha sido la pujanza de las manifestaciones volcánicas durante el final del terciario y principios del cuaternario en España, no lo ha sido menos la de las acaecidas en los tiempos secundarios.

