

# EL SILL GABROICO-ALBITITICO AL SO. DE BESULLO (CANGAS DE NARCEA, ASTURIAS) Y SU DIFERENCIACION.

Por J. M. Ugidos \*

## RESUMEN

El sill se encuentra intruído en las rocas carbonáticas del Cámbrico y está integrado principalmente por gabros (diabasas albiticas) y albititas. De acuerdo con las características petrográficas y químicas, estas rocas derivan de un magma basáltico alcalino. La diferenciación se acentuó en los estadios finales, produciendo las rocas albiticas. La albita de estas rocas es considerada como producida por la epidotización de las plagioclasas.

## ABSTRACT

The sill is intruded in the cambrian carbonate rocks and is mainly composed of gabros (albite diabases) and albitites. According to petrographic and chemical characteristics this rocks are derived from a parent alkali basaltic magma. Differentiation was more accentuate in the latest stage by the presence of fluids resulting in albitite rocks. The albite of this rocks is considered as caused by epidotization of plagioclase.

El estudio del volcanismo del Cámbrico asturiano se inicia de un modo sistemático con los trabajos de GARCIA DE FIGUEROLA (1961, 1962), GARCIA DE FIGUEROLA et al. (1962), que ponen de manifiesto la presencia de una abundante participación efusiva en diversos niveles del Cámbrico inferior y medio, señalándose posteriormente por GARCIA DE FIGUEROLA y PARGA-PONDAL (1964) la presencia de basaltos y traquitas asociados también a niveles cámbricos.

En 1969, PARGA, J. R., a partir de los datos ya conocidos tanto en Asturias como en León, indica la existencia de un volcanismo Cámbrico en la Cordillera Cantábrica, representado por basaltos olivínicos, traquitas y tobas basálticas acompañado de intrusiones diabásicas y sills de composiciones similares, indicando que tal volcanismo corresponde a la asociación de basaltos olivínicos alcalinos.

En el presente trabajo se estudia un sill asociado a las calizas cámbricas al SO. de Besullo, poniéndose de manifiesto sus características petrográficas, quimismo y evolución que revelan su pertenencia a una

---

(\*) Departamento de Petrología. Facultad de Ciencias. Salamanca.

asociación alcalina. Se contribuye así a un mayor conocimiento de dicho volcanismo y se muestra la presencia de posibles términos intermedios entre el basalto de San Adriano y la Traquita del Valle del Farandón, estudiados por GARCIA DE FIGUEROLA y PARGA-PONDAL (1964).

### **Situación del sill**

El conjunto de rocas estudiadas se encuentran dispuestas en una serie de afloramientos a lo largo de las calizas cámbricas situadas en la línea Pumar de las Montañas-Vega de Hórreo, al O. de Cangas de Narcea.

Si bien sólo localmente es posible apreciar que los límites de las rocas básicas se encuentran dentro de la serie carbonática el hecho de que todos los afloramientos estén asociados a esta serie induce a pensar que se trata de un sill. Por otra parte, rocas similares se encuentran también en el anticlinal calcáreo (de serie equivalente) de Aracendo (La Caridad) o al O. del área aquí considerada (O. Suárez y V. Suárez, comunicación personal).

La dificultad de observación radica en el hecho de que tanto la serie calcárea como las rocas del sill están afectadas longitudinalmente, al menos en parte, por una fractura que produce una discontinuidad en los afloramientos con total o parcial eliminación de algunos tramos. Como consecuencia, las calizas se encuentran en general muy recristalizadas llegando a constituir mármoles. En otros casos se forman brechas con fragmentos de cuarcita y pizarra.

Por lo que se refiere a las rocas carbonáticas es de destacar la presencia de niveles con material piroclástico según bandas de pocos milímetros de espesor. Los piroclastos presentan una textura fluidal y su composición mineralógica está integrada por microcristales de plagioclasas englobados en una masa de sericita, clorita y minerales opacos, siendo frecuentes también agregados de biotita, clorita y moscovita incluidos en cristales de calcita.

### **Características petrográficas**

A escala de afloramiento es posible la distinción entre dos tipos extremos de rocas: de afinidad gabroica, con alto índice de color y de afinidad albitítica, que se han encontrado en afloramientos separados por lo que no ha sido posible establecer la relación directa entre ambos tipos petrográficos.

1) Rocas de tipo gabroico (diabasas albitíticas): con textura hipidiomórfica granular, ocasionalmente de tendencia diabásica, presentan la siguiente composición mineralógica:

- **Piroxenos:** representados por augita diopsídica, incolora, de hábito idiomórfico, generalmente parcial o totalmente transformados en anfíboles uralíticos, que los seudomorfizan, conservándose en mu-

chos casos el carácter idiomórfico original. Ocasionalmente pueden presentar una incipiente transformación en hornblenda, que se dispone de forma irregular.

- **Anfíboles:** se encuentran de varios tipos:
  - Hornblenda parda: es el único que presenta claramente un carácter primario. Muy raramente idiomórfico; tiene un 2V de 73° a 76° y un Zc de valor elevado (28°-32°) y sus ejes ópticos se disponen según secciones basales. De acuerdo con estas características se trata de una hornblenda de tipo pargasítico. Incluye plagioclasas, apatito, ilmenita, biotita y piroxenos parcial o totalmente uralitizados.
  - Anfíbol actinolítico: de carácter secundario. Procede de la uralitización de los piroxenos así como de la alteración de la hornblenda que con frecuencia presenta marginalmente este tipo de anfíbol.
  - Anfíboles de tipo arfvedsonítico: de tonos azul verdoso a azules en secciones basales, baja birrefringencia y bajos valores de 2V (entre menos de 10° y 22°). Proceden de la transformación de la hornblenda al igual que parte de los anfíboles actinolíticos, pudiendo encontrarse asociado a éstos o bien en forma independiente.
- **Biotita:** de color verde o verde-pardo, en general con rutilo en agujas dispuestas epitaxialmente o en masas formadas por granos de tamaño muy fino.

Se presenta en cristales muy irregulares, corroídos, bordeados de minerales opacos y a veces con incipiente alteración a clorita. Se encuentra con frecuencia rodeando cristales esqueléticos de ilmenita. Incluye apatito, ilmenita y en ocasiones pequeños cristales de hornblenda. Dado que la biotita está incluida también en este tipo de anfíbol, ambos minerales debieron solapar al menos en parte, sus momentos de cristalización.

La biotita debe de representar junto con lo otros productos asociados (rutilo, opacos, etc.), la transformación hidrotermal de otra biotita anterior.
- **Plagioclasas:** muy raramente en buen estado de conservación pues están alteradas a productos sericíticos o bien al conjunto albita-epidota. Los valores de contenido en anortita más frecuentes que se han encontrado son del orden del 35 por 100 al 38 por 100 de An, si bien deben ser tomados con reserva debido al escaso número de individuos en los que poder hacer medidas y la frecuente alteración en la mayor parte de ellos. En algún caso se han encontrado valores del 50 por 100 de An.
- **Albita y epidota-zosita:** pueden encontrarse formando crecimientos simplectíticos o como cristales aislados. En muchos casos puede apreciarse su relación con plagioclasas residuales. La cantidad de

albita y epidota asociadas a la transformación de las plagioclasas es muy variable de unas a otras.

- **Ilmenita:** es el mineral opaco más frecuente y se presenta en cristales de tamaños variables, a menudo esqueléticos. En la mayor parte de los casos muestra un estadio más o menos avanzado de alteración a leucoxeno. Este fenómeno se manifiesta más acusado en aquellas muestras en las que la transformación de plagioclasas en albita-epidota ha sido más intensa.

Como minerales accesorios se encuentran: **apatito, esfena y titanomagnetita.**

2) Rocas de tipo albitítico: son rocas constituidas esencialmente por dos minerales en proporciones similares:

- **Plagioclasas:** en cristales de tendencia irregular, con un contenido en anortita que oscila del 12-14 por 100 al 18-22 por 100. Se disponen en un apretado mosaico en el que quedan englobados los otros minerales.
- **Clorita:** componente esencial, al igual que el anterior, se presenta en cristales idiomórficos o de tendencia idiomórfica que seudomorfizan el hábito de los minerales de los que procede. Típicamente los cristales de clorita se encuentran enmarcados por minerales opacos que en muchas ocasiones dibujan también un contorno idiomórfico.

Componentes accesorios son: ilmenita-leucoxeno, esfena y epidota. La disposición textural de este último mineral con las plagioclasas no es de tipo simplectítico sino que, con frecuencia, está incluído en ellas.

Entre estos dos tipos petrográficos extremos se encuentran otros con las siguientes composiciones mineralógicas: actinolita, ilmenita-leucoxeno, rutilo, oligoclasa, clorita y feldespato potásico intersticial; actinolita, ilmenita-leucoxeno, rutilo, biotita y albita-epidota. Ocasionalmente se encuentra también en las rocas calcáreas pequeñas masas de plagioclasas y actinolita que deben corresponder a venas intruidas en las mismas. La tectonización de estos niveles y brechificación de las calizas con otros tipos de rocas así como el grado de alteración de algunos de los afloramientos no ha permitido establecer el grado de continuidad y demás relaciones entre los distintos tipos de rocas ígneas.

### **Quimismo y conclusiones.**

Los valores de los análisis químicos de estas rocas se exponen en la tabla I y la representación gráfica de los mismos en un diagrama sílice-álcalis (MIYASHIRO, 1978) muestra el carácter basáltico alcalino de estas rocas, una vez comprobado que las relaciones de álcalis no presentan tendencias que pudieran sugerir posibles modificaciones respecto a la composición original debidas a fenómenos de metamorfismo o meta-

somatismo (v. MIYASHIRO, 1975). Igualmente, los elevados contenidos en  $TiO_2$  y valores de contenidos en elementos traza (Rb, Sr, Ba) hacen compatible su quimismo con el de composiciones basálticas alcalinas. La composición normativa descarta, al igual que los otros datos, la relación de estas rocas con quimismos propios de magmas calcoalcalinos o toleíticos.

La composición química sitúa estas rocas en el campo de las de tipo traquibasáltico y afines según criterios de MIDDLEMOST (1972).

Atendiendo a los diagramas de diferenciación y a los valores de los análisis son de destacar los siguientes puntos:

1) Cuatro análisis (AU-11, 28, 29 y 12) se agrupan en un entorno próximo representando el término composicional más básico de estas rocas.

2) Otros tres análisis (AU-38, 34 y 23) se agrupan conjuntamente, apreciándose respecto a los anteriores un enriquecimiento en  $SiO_2$  y álcalis, al mismo tiempo que decrece el contenido en  $MgO$ ,  $CaO$  y  $TiO_2$  manteniéndose constante el contenido en Fe. Igualmente se modifican los contenidos en elementos traza y relación Rb/Sr en forma acusada en algunos casos, todo lo cual está de acuerdo con una posible evolución normal del citado magma, por cristalización fraccionada.

T A B L A I \*

N.º	AU-11	AU-38	AU-28	AU-29	AU-23	AU-12	AU-34
$SiO_2$	46,57	49,30	46,21	45,68	52,25	43,78	47,08
$Al_2O_3$	14,16	16,44	13,98	14,67	14,57	14,92	15,51
$Fe_2O_3$	1,97	2,75	2,32	2,89	3,14	3,75	4,41
FeO	8,16	9,98	7,54	7,80	6,44	6,72	5,81
CaO	10,12	1,21	9,07	9,16	4,57	9,54	6,95
MgO	8,60	5,76	7,90	8,15	5,57	8,09	5,04
$Na_2O$	2,78	5,58	2,62	2,76	3,88	3,05	4,54
$K_2O$	2,15	2,00	2,36	2,36	4,59	2,29	3,26
$TiO_2$	4,49	3,32	4,17	4,75	2,68	4,42	3,19
MnO	0,17	0,01	0,19	0,21	0,06	0,19	0,03
$P_2O_5$	0,09	0,07	0,13	0,11	0,13	0,16	0,12
M. V.	2,71	3,29	3,16	1,50	2,20	2,50	3,07
	101,97	99,91	99,65	100,04	100,08	99,41	99,01

(\*) Análisis realizados por F. Bea. Departamento de Petrología y Geoquímica, Facultad de Ciencias. Salamanca.

Contenido en elementos traza (ppm)

N.º	AU-11	AU-38	AU-28	AU-29	AU-23	AU-12	AU-34
Li	19	17	15	16	19	16	25
Rb	31	30	30	48	92	37	67
Ba	737	240	793	794	629	975	641
Sr	514	138	530	497	302	532	304
Ni	85	70	101	105	87	88	47
Co	97	73	84	104	82	100	87
Cu	29	6	40	40	12	38	10
Cr	57	9	38	46	70	43	11
Zn	104	18	122	129	37	106	22
K/Rb	576	553	653	408	414	513	404
Rb/Sr	0,06	0,23	0,05	0,09	0,30	0,06	0,10

Composición normativa (C. I. P. W.)

N.º	AU-11	AU-38	AU-28	AU-29	AU-23	AU-12	AU-34
c	—	3,06	—	—	—	—	—
or	12,70	11,82	13,95	13,95	27,12	13,53	19,26
ab	15,07	47,09	18,74	16,33	30,28	11,72	19,45
an	19,81	5,55	19,41	20,67	8,78	20,26	12,31
ne	4,58	0,07	1,86	3,80	1,38	7,63	10,27
di	23,82	—	19,74	19,12	10,46	20,49	17,11
ol	11,69	18,58	11,22	11,21	9,91	9,08	5,94
mt	2,86	3,99	3,36	4,19	4,55	5,44	6,39
il	8,53	6,31	7,92	9,02	5,09	8,39	6,06
ap	0,21	0,16	0,30	0,25	0,30	0,37	0,28
% an	56,79	10,54	50,89	55,86	22,49	63,34	38,77

3) En el caso del análisis AU-38, sin embargo, se dan valores anómalos respecto a los que eran de esperar para su contenido en  $\text{SiO}_2$  según un mecanismo de diferenciación como el señalado. El estudio petrográfico de muestras correspondientes a este análisis (tipo albititas) revela también el carácter anómalo de estas rocas ya que las características texturales y mineralógicas sugieren un marcado desfase entre los momentos de cristalización de minerales félicos (cloritizados) y las plagioclasas ácidas que los engloban. Dado por otra parte que la relación textural de la epidota con las plagioclasas es de todo punto diferente que la que presentan las rocas gabroicas (en éstas son frecuentes las asociaciones simplectíticas albita-epidota, mientras que en las albititas la plagioclasa es de tipo oligoclásico, no hay crecimientos simplectíticos, la epidota está incluida con frecuencia en las plagioclasas y no hay plagioclasas más básicas), las albititas debieron de formarse a partir de fluidos enriquecidos en sodio que transportaban minerales félicos previamente cristalizados a partir de una composición diferente, los cuales sufrieron una total desestabilización, cloritizándose.

La imposibilidad de observar, en vertical y horizontal, cortes en el sill dificulta la interpretación de cuál haya sido el proceso que produjo rocas con esta composición. Descartada la cristalización fraccionada como úni-

co proceso y siendo también difícil aceptar un mecanismo de diferenciación por gravedad (constancia del contenido en Fe) la posibilidad más probable parece la de que un acumulado de minerales féficos haya sido afectado por la llegada de fluidos residuales enriquecidos en sodio. Esto explicaría el bajo contenido en calcio y algunos elementos traza así como las características texturales y mineralógicas de las rocas de tipo albitítico en las que los componentes féficos están englobados en un mosaico de oligoclasa ácida.

En consecuencia y con las reservas oportunas debido a la limitación de datos impuesta por las características de los afloramientos, cabe pensar en dos procesos en la evolución del citado magma basáltico. Por una parte un proceso normal de cristalización fraccionada y por otra un proceso de intensa actividad hidrotermal que afecta a las rocas inicialmente formadas, de tipo gabroico-diabásico, en las que produce las transformaciones mineralógicas ya señaladas (uralitización de los piroxenos, epidotización de las plagioclasas, etc.). En relación con la actividad hidrotermal ha debido producirse la migración de fluidos residuales que han desplazado con ellos una cantidad importante de minerales féficos dando lugar a las rocas más leucocráticas, de tipo albitítico.

Si este fenómeno se produjo directamente sobre un posible nivel de acumulado féfico o si ha sido por medio de un mecanismo similar a un «flow differentiation» (y estas rocas representan, entonces, un producto final del mismo) es un aspecto que no ha podido ser establecido.

## BIBLIOGRAFIA

- GARCIA DE FIGUEROLA, L. C. (1961): *Las rocas del Cámbrico, I. De los afloramientos del Cabo Peñas*. Not. y Com. Inst. Geol. Min. núm. 63, pp. 141-162.
- (1962): *Interpretación de algunos datos petrográficos del Cámbrico asturiano*. Rev. Fac. Ciencias. Oviedo. V. III, núm. 1, pp. 75-93.
- , PRADO, J. G., SANCHEZ DE LA TORRE, L. (1962): *Las rocas del Cámbrico, III. De los afloramientos de Tineo (Río Villar y Puente del Tuña)*. Not. y Com. Inst. Geol. Min. núm. 68, pp. 103-132.
- , PARGA-PONDAL (1964): *Las rocas del Cámbrico, IV. Una traquita alcalina estratificada en el Cámbrico del Farandón (Valle del Narcea)*. Not. y Com. Inst. Geol. Min. núm. 76, pp. 79-94.
- MIDDLEMOST, E. A. K. (1972): *A simple classification of volcanic rocks*. Bull. Volcanol. v. 36, núm. 2, pp. 382-397.
- MIYASHIRO, A. (1975): *Classification, characteristics and origin of ophiolites*. J. of Geol. V. 83, pp. 249-281.
- (1978): *Nature of alcalic volcanic rock series*. Contrib. Mineral. Petrol. V. 66, pp. 91-104.
- PARGA, J. R. (1969): *Sobre la distribución de las manifestaciones efusivas en el Cámbrico de Asturias y León*. Com. Serv. Geol. Portugal, T. 80, pp. 43-56.

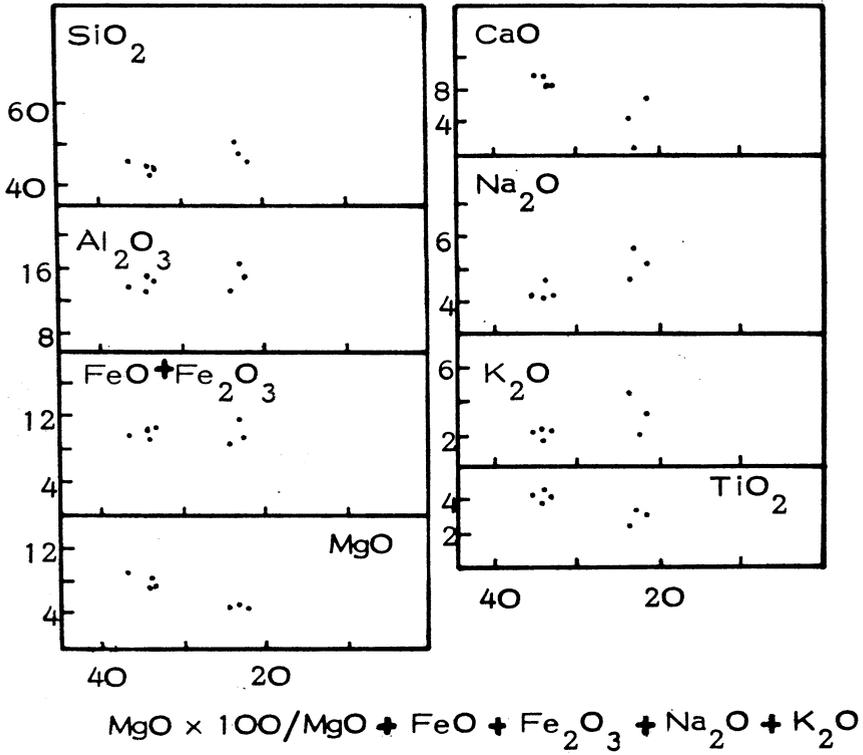


Diagrama de variación de las rocas de Besullo

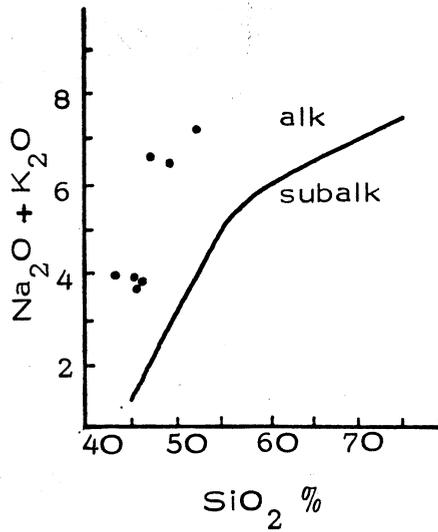


Diagrama sílice-alcalis



LEYENDA

-  *Conglomerado*
-  *Serie de los Cabos*
-  *Calizas y dolomias*
-  *Serie de Cándana*
-  *Pizarras del Narcea*
-  *Rocas básicas*
-  *Anticlinal*
-  *Sinclinal*
-  *Contacto discordante*
-  *Contacto mecánico*

