

ESTUDIO PETROLOGICO DE LAS LAVAS EN ALMOHADILLA DEL CARADOCIANO DE LA ZONA DE RODEO, DEPARTAMENTO IGLESIA, PROVINCIA DE SAN JUAN, ARGENTINA

*César R. Cortelezzi\**  
*Guillermo Furque\*\**  
*Roberto E. Pavlicevic\*\*\**

\* Fac. de Cs. Naturales y Museo de La Plata, CIC, La Plata, Argentina.  
\*\* Facultad de Cs. Naturales y Museo de La Plata, La Plata, Argentina.  
\*\*\* CONICET, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Se estudian las lavas en almohadillas de la región de Rodeo, situadas en la Fm Yerba Loca del Caradociano. Las rocas que constituyen los afloramientos, presentan las características típicas de las lavas con estructura en almohadillas; se disponen en orden regular, superponiéndose; en algunos casos poseen ligeras deformaciones. El tamaño medio oscila entre 49 y 37 cm.

El color es gris verdoso oscuro, a negro; son rocas compactas de grano fino no observándose signos de disyunción esferoidal. En algunos bochones se nota un fino, borde periférico de color más oscuro, pero en los cortes delgados no se distinguen diferencias con el centro de dichos bochones; tampoco se observan grietas radiales.

Desde el punto de vista petrográfico las rocas corresponden a andesitas y basaltos tholeiíticos, con distintas texturas, todas holocristalinas.

De las muestras representativas se realizaron análisis químicos y se calcularon las respectivas normas.

Junto a las almohadillas se observan filones de rocas basálticas, los mismos poseen disyunción columnar; y su tamaño alcanza hasta 5 m; se encuentran en posición subhorizontal, producto de la fuerte tectónica varisica.

Los filones forman parte del mismo evento que originó las lavas en almohadillas, siendo éstas las representantes efusivas de aquéllos.

ABSTRACT

Pillow lavas are been studied. They are located at the region of Rodeo and are part of the Yerba Loca Formation.

The outcrops show themselves a typical pillows lavas structures, they have a regular layering with a superimposed deformation. The mean size varies between 49 cm and 37 cm.

The colour is greenish gray, rather dark, some of the rocks are black. They are massive, fine grained with no sign of spheroidal disjunction. Some pillows have a dark border, but in their sections no differences are distinguished as referred to the central part of the pillows. No radial cracks were here seen.

As far as the petrographical point of view is concerned the rocks studied are closely connected to tholeiitic basalts and andesites, with a different texture, in the cases almost holocrystalines.

The representative samples were chemically analysed and the and the normes were them calculated.

Together with the pillow lavas,, some basaltic dykes were studied and they show a typical columnar disjunction. The size of the prisma have 5 cm, and they lay in subhorizontal position, because of the varisican tectonics.

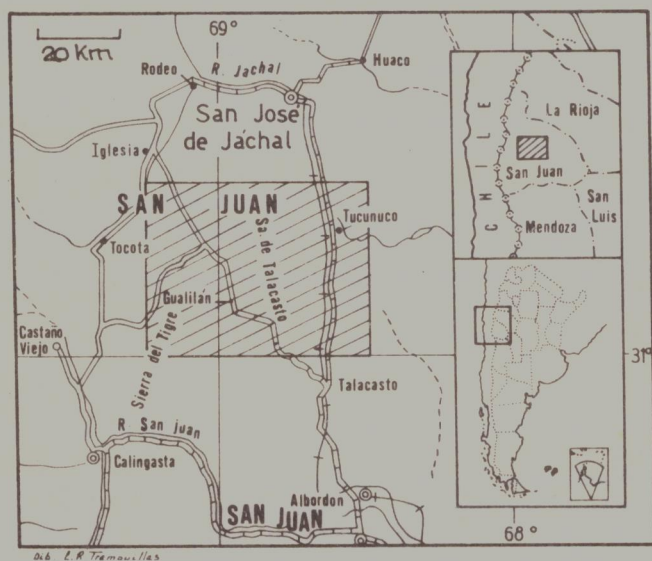
those dykes were formed during the same event that have originated the pillows, being the concerned rocks, the effusive representative.

## INTRODUCCION

La presencia de rocas supuestamente básicas a ultrabásicas en una faja que se extiende desde Mendoza (Uspallata), hasta la región de Rodeo (San Juan), ha sido considerada como expresión de un magmatismo simaico, íntimamente vinculado con la evolución de un eugeosinclinal, ortogeosinclinal, que llevó a Borrello (1969) a establecer una línea de ofiolitización continua en dicha faja.

Con motivo de los estudios realizados para el Plan de Investigación del Proyecto N° 44, auspiciado por el C.O.N.I.C.E.T., uno de los autores (G.F.), efectuó estudios en la comarca de Rodeo, aportando nuevos datos de campo tendientes a clarificar la opinión emitida más arriba, que modifica en parte las ideas imperantes al respecto, ubicando definitivamente la posición estratigráfica y características de dicho magmatismo en la región de Rodeo.

Los estudios e investigaciones petrográficas demuestran que no se han encontrado rocas ultrabásicas aflorantes en la región y que las básicas son muy limitadas, especialmente a filones.



## ASPECTOS GEOLOGICOS

Las manifestaciones magmáticas básicas, reconocidas en la región occidental de la Precordillera, se encuentran distribuidas desde Rodeo (San Juan), hasta el norte de Mendoza; circunstancia ya señalada por Borrello (1969).

Este magmatismo básico se encuentra en íntima relación con sedimentitas paleozoicas depositadas en un ambiente eugeosinclinal que domina toda la porción occidental de aquella extensa serranía. La evolución de este ortogeosinclinal (denominada Geosinclinal Precordillerano, Furque 1972), reconoce en su etapa de Pre-Flysch la efusión de un magmatismo, denominado por Borrello (1969), magmatismo simaico, con derrames submarinos que dió origen a almohadillas e intrusiones menores, objetos del presente trabajo. Los principales rasgos geológicos de esta región están circunscritos esencialmente a

depósitos del Paleozoico Inferior, correspondiendo en su totalidad a diferentes niveles del Ordovícico.

Dichos niveles han sido agrupados en dos Formaciones: Formación La Invernada y Formación Yerba Loca.

La Formación La Invernada Furque, (1981), está conformada por sedimentitas silicoclásticas, de origen marino, donde se observa un predominio de los niveles cuarcíticos, con capas de niveles sabulíticos ubicados sobre pelitas, en la base del conjunto.

Sus principales afloramientos se encuentran en la Sa. de La Invernada y su continuación norte, que se prolonga en dirección a la región del río Jáchal. En el valle de este río no han sido reconocidos, aunque no se descarta su posible presencia.

Constituye esta Formación la base del conjunto ordovícico, destacándose en ella la presencia de abundantes y gruesos diques y filones capas de rocas andesíticas a basálticas. Estas intrusiones corresponden al magmatismo que se extiende desde la Sa. del Tigre hasta Rodeo y que llevó a Borrello (1969) a hablar de una línea de ofiolitización en el borde occidental de Precordillera. Es de destacar que en la región en estudio no se han detectado ofiolitas, en el sentido estricto del término, por lo que la extensión de aquella línea de ofiolitas, hasta la región de Rodeo, no corresponde, siendo reemplazada por efusiones basalto-andesíticas.

La Formación Yerba Loca (Furque, 1979), ampara las manifestaciones de lavas en almohadilla, en toda la región en consideración, presentándose únicamente en relación con lutitas, sobre las cuales se apoya y se mezclan.

En el tramo de las serranías que se escalonan desde el río Jáchal hasta la Sierra del Tigre, se aprecia en términos generales la siguiente composición: las capas inferiores (cuya base no se conoce), son subgrauvacas grises a verde claras, compactas, con intercalaciones de delgadas capas de areniscas conglomerádicas finas. Estas la conforman rodados de cuarzo blanco y de caliza gris, constituyendo estas últimas, capas oligomícticas.

En la parte superior del conjunto, suelen alternar con lutitas grises. Por arriba de este conjunto se disponen bancos de areniscas cuarcíticas en bancos de 1,5 m de espesor, que llevan intercalaciones de filitas satinadas. Predominan en el conjunto la porción samítica, sobre la pelítica.

Finalmente, culminando la parte visible de esta Formación, se presentan lutitas grises claras a verdosas, en parte con superficie satinada, laminares, en las que se observan estructuras flyschoides. En estas lutitas, es donde se produjeron las manifestaciones de lavas en almohadillas.

Estas manifestaciones basalto-andesíticas, no se presentan como una línea continua de efusión, sino que por lo contrario, se encuentran circunscritas a dos zonas bien definidas en la región en estudio.

La primera corresponde a la zona de Rodeo-Río Jáchal, donde se acumularon por espacio de unos 300 m, en sentido N-S y de 800 a 1.000 en sentido E-O. El máximo derrame se encuentra en la localidad de la Cuesta del Viento, en ambas márgenes del río Jáchal.

La segunda zona se encuentra en el extremo N de la Sa. del Tigre, extendiéndose por unos 700-800 m, por sobre la cumbre de dicha sierra, y en un ancho aproximado de 100 m. El corte que ofrece el camino secundario a la ruta provincial N° 436, permite observarlas perfectamente, representando el mismo, prácticamente el límite N de su expansión local.



FOTO 1 - Lavas en almohadillas mostrando sus contornos y el material lutítico entre las mismas. Cuesta del Viento - Rodeo. (Detalle de FOTO 2).

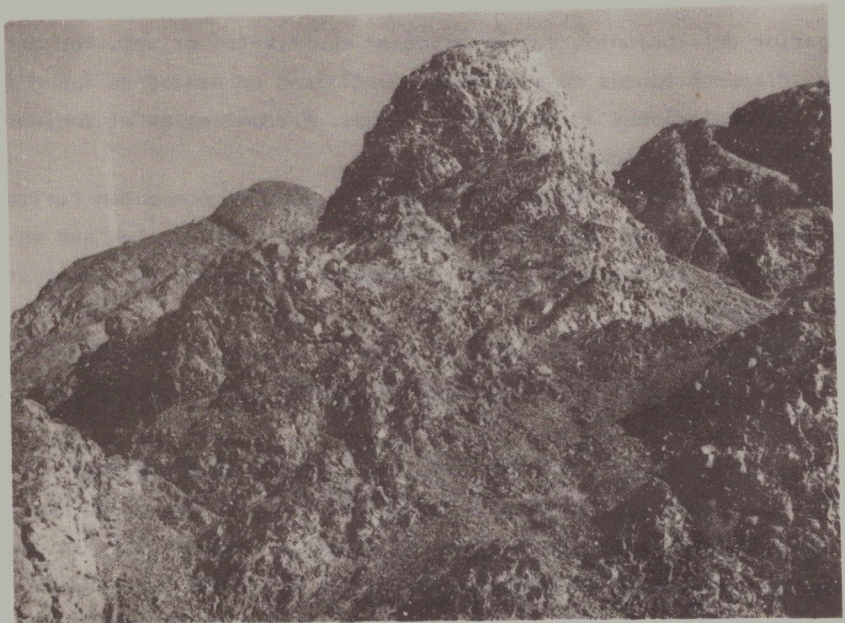


FOTO 2 - Conjunto de lavas en almohadillas, que como un grueso cuerpo, en la Fn. Yerba Loca, se observa en la Cuesta del Viento - Rodeo.

## CONSIDERACIONES ESTRATIGRAFICAS

No se conoce ni el techo, ni la base de esta formación, y los únicos restos fósiles encontrados, fueron en lutitas de la Formación Yerba Loca. Blasco y Ramos (1976), describen formas de graptolites que consideran correspondientes a un Caradociano bajo, que pertenecen a la "Zona de Nemagraptus gracilis".

Como las efusiones basalto-andesíticas, se presentan afectando a las mismas, mezclándose con ellas, es lógico atribuir edad similar, o sea, que estas manifestaciones volcánicas se producen en tiempo del Caradociano bajo a medio.

El ambiente de depositación corresponde a una cuenca eugeosinclinal de un ortogeosinclinal, en su etapa de flysch. Los sedimentos marinos presentan en general una acentuada ritmicidad, especialmente en sus niveles medio-inferior, producto de un ambiente de energía baja a moderada.

## MAGMATISMO

Los procesos magmáticos en estudio se desarrollaron durante el Ordovícico, en conexión con la evolución del Geosinclinal Precordillerano, abarcando solamente el borde occidental de la Precordillera.

En el tramo de la Sa. del Tigre al río Jáchal este evento magmático dió lugar a la intrusión de diques y cuerpos básicos, así como al derrame de lavas submarinas que dieron origen a las citadas lavas en almohadilla.

Serán descritas separadamente los diques por un lado y las lavas por otro.

## DIQUES Y CUERPOS BASALTICOS

Se presentan como cuerpos tabulares, la mayoría concordantes con las sedimentitas que intruye, configurando filones capas.

Algunos de éstos se presentan cortando la estratificación, a veces en forma suave y otras casi perpendicularmente. El espesor de estos cuerpos varía de 0,50-0,60 a 50-60 m como ancho aflorante. El mayor de estos cuerpos se encuentra en la cumbre de la Sierra de La Invernada (C<sup>o</sup> Bayo), donde dadas sus dimensiones, adquiere la forma de un pequeño cuerpo hipabisal discordante.

Allí intruye a un conjunto de calizas y lutitas filíticas en las que provocó por metamorfismo de contacto, hornfels cordieríticos y recristalización en las calizas.

Se trata de un basalto denso, oscuro, de color negro a marrón oscuro, con pasta muy fina, en la que se destacan escasos fenocristales de plagioclasa básica.

Estos cuerpos con diferentes magnitudes, se escalonan, desde el río Jáchal hacia el sur, alcanzando su máxima expresión en la Sierra de La Invernada. Al O de esta sierra, en la Sierra del Tigre, los cuerpos son más chicos pero mucho más abundantes, donde el volumen de la invasión magmática fue notablemente superior al que afectó a la primera sierra, culminando con las efusiones de las lavas almohadilladas.

La orientación de los cuerpos basálticos es predominantemente N-S, coincidiendo con el rumbo de las formaciones que intruye. No se han observado diques grandes transversales a la estructura; se encuentran intruídos en sedimentitas del Ordovícico, a las que están circunscritos, pues no aparecen en los depósitos del Silúrico o Devónico que bordean esta región.

### LAVAS ALMOHADILLADAS

Se presentan en forma de masas esferoidales, irregulares, color castaño oscuro negruzco. Poseen dimensiones variables.

En Cuesta del Viento, al borde del camino que conduce de Rodeo a Jáchal (San Juan), sus dimensiones varían de 0,49 x 0,37 m a 0,56 x 0,52 m, hasta un máximo de 0,58 x 0,95 m.

En las primeras se observa un núcleo de calcita de 10,5 x 6 cm, cristalina, blanca.

A unos 100 m al sur de este cuerpo, aparece otro conjunto con dimensiones de 0,65 x 0,48 m y 0,90 x 0,54 m a 1,10 x 0,46 m. Estas almohadillas no alcanzan las dimensiones de las que se observan en el camino de Gualilán a Castaño (Villa Nueva), donde llegan hasta 1,89 x 0,45 m.

Estos derrames básicos se realizaron sobre lutitas oscuras a gris claro, en las que produjeron fenómenos de silicificación. Las almohadillas están rodeadas por líneas de pocos centímetros de esta pelita, que aparece como penetrando entre dos almohadillas; son de composición clorítica con epidoto y cuarzo.

Se considera que este conjunto se derramó durante la sedimentación de los últimos niveles lutíticos superiores de la Formación Yerba Loca, observables tanto en la Cuesta del Viento, como en la Sierra del Tigre.

Estos afloramientos corresponden, en parte, a lo que Borrello (1969) llamó "línea de ofiolitización", que la extendió desde Rodeo a Calingasta. En esta última localidad, menciona Quartino et al. (1971), la presencia de espilitas, que no han sido comprobadas para este sector de la Precordillera.

Esta circunstancia podría atribuirse, tentativamente, a una progresiva acidificación de los derrames basálticos en sentido S a N, coincidentes con la paulatina desaparición, en dicha dirección, de estas manifestaciones en el progresivo cierre de la cuenca geosinclinal.

### DESCRIPCION PETROGRAFICA

Las rocas estudiadas se han reunido en dos grupos de acuerdo a los tipos de afloramiento observado, es decir los correspondientes a las efusiones con estructura en almohadillas y a los diques.

Megascópicamente, las primeras son compactas, de grano fino, color gris oscuro o negro verdoso, es frecuente observar finas venas de cuarzo irregularmente distribuidos en todo el bochón que constituye cada almohadilla. No se observaron signos de disyunción esferoidal, sino que en algunos bochones la estructura en su parte exterior presenta capas delgadas, producto del enfriamiento.

En algunos casos se distingue un fino borde periférico de color más oscuro, pero en cuanto a su textura y mineralogía no hemos comprobado diferencias notorias con el centro del cuerpo del bochón.

Debe destacarse, como se verá más adelante, que este sector presenta una textura que se debe a la desvitrificación de una pasta vítrea anterior, con lo cual confirmaría el hecho de que las almohadillas tendrían un borde vítreo.

Se tomaron muestras en diferentes bochones desde la periferia hasta el centro, la descripción petrográfica puede resumirse de la siguiente manera:

## I. Zona periférica

La textura de las rocas es porfírica, con pasta pilotáxica.

Los fenocristales son sólo de plagioclasas y se encuentran completamente alterados en minerales arcillosos; algunas secciones están reemplazadas por cuarzo, abundantes granos gruesos de calcita y por minerales opacos, magnetita e ilmenita, en proporción elevada.

En algunos núcleos quedan remanentes de las plagioclasas originales, maclados según la ley de albita. Su composición corresponde a oligoclasa 22 % An. (1).

La pasta está compuesta por cristalitos de plagioclasas de forma plumosa, producidos por la desvitrificación de la misma y gránulos pequeños, de color verde amarillento, de piroxenos, que no pudieron determinarse.

Entre los minerales anteriores se disponen pequeños granos de cuarzo, calcita y magnetita.

La moda de la roca (2), es la siguiente:

Plagioclasas	:	%	73,40
Piroxenos	:	%	4,90
Magnetita	:	%	7,79
Cuarzo	:	%	7,96
Calcita	:	%	5,96

---

% 100,00

Estas rocas se clasifican como fenoleucoandesita. Hemos seguido el criterio de Tröger (1935), tomado de Johannsen, A., quién utilizó el término leuco, para rocas con un máximo de 5 % en volumen de mafitos.

## II. Zona intermedia

Las texturas de estas rocas son porfíricas y amigdaloides.

En el primer caso poseen pasta pilotáxica, los fenocristales de plagioclasas se encuentran a veces totalmente reemplazados por cuarzo; abundantes minerales opacos y calcita en sus núcleos. En algunos se observan remanentes de maclas de albita y su composición corresponde a oligoclasa 25 % An. La pasta es compuesta por microlitos de plagioclasas dispuestos en forma subparalela, con finas maclas de albita, corresponden a oligoclasa 22 % An. y gránulos de piroxenos, de color rosado, estructura zonal poco nítida, de augita titanífera,  $\gamma$  : c = 50 ° (3).

También se observó en la pasta, abundante calcita de grano fino, irregularmente distribuída y escaso cuarzo dispuesto en venillas. Además se observaron algunas amígdalas rellenas por analcita, distribuídas en las paredes de las mismas, alternando

(1) La determinación de las plagioclasas se realizó mediante platina universal.

(2) Para el recuento de minerales se utilizó el contador de puntos Swift.

(3) Las determinaciones de los piroxenos se realizaron según el método de T. Nemo-to (1938).

con escasas secciones de ilmenita y en el centro grandes cristales de calcita. Este tipo se clasifica como fenoandesitas.

Las rocas con textura amigdaloides, poseen abundantes amígdalas dispuestas en forma subparalela, rellenas por calcita, que en algunos casos se encuentra acompañada por finos gránulos de magnetita.

La textura de la roca fue algo porfírica, ya que se observan restos de escasos fenocristales totalmente reemplazados por calcita y magnetita. La pasta se encuentra completamente desvitrificada en cristalitas de plagioclasas y piroxenos, no determinables.

Se nota una transición textural entre las rocas descritas anteriormente y éstas, por lo cual también las consideramos como fenoandesitas.

### III. Zona Central

La textura de estas rocas es porfírica, con pasta pilotáxica.

Se observan dos generaciones de fenocristales de plagioclasas, los mayores son los más abundantes, se encuentran alterados en minerales arcillosos y reemplazados por ceolitas, analcita, calcita en cristales grandes y cuarzo.

El otro grupo de fenocristales, menores y escasos, se encuentran frescos; por su composición corresponden a labradorita 52 % An.

La pasta está compuesta por finos microlitos de plagioclasas, frescos. Presentan maclas de albita, por su composición corresponden a labradorita 50 % An. Además se observan escasos gránulos de piroxenos, de color verde pálido, que no pudieron determinarse y pequeñas secciones anhedrales de magnetita, en una base cristalina muy fina formada por cristalitas de aspecto plumoso.

En la pasta, se encuentran irregularmente distribuidos, gránulos pequeños de calcita, lo cual rellena escasas amígdalas de tamaño reducido.

Las rocas se clasifican como fenoleucoandesitas.

### IV. Roca de la parte central de otro conjunto de almohadilla, de la misma localidad.

Rocas de color castaño grisáceo de grano fino; con abundantes fenocristales alterados de plagioclasas. Poseen textura porfírica, con pasta intergranular a sub-ofítica.

Los fenocristales de plagioclasas se encuentran totalmente alterados en minerales arcillosos y reemplazados parcialmente por cuarzo.

La pasta está compuesta por microlitos de plagioclasas frescos, con maclas de albita, corresponden a labradorita 50 % An. También se observan secciones subedrales de piroxenos, de color verde muy claro, correspondiente a ferrosalita 75 % CaFe.

Algunas de las escasas vesículas que poseen estas rocas, se encuentran rellenas por cuarzo, ceolitas, calcita y en los núcleos por minerales opacos, magnetita, mientras que otras están rellenas solamente por cuarzo.

La roca es una diabasa.

### V. Rocas del contacto superior del conjunto citado más arriba.

Rocas de color gris claro, verdoso de grano fino a medio, con algunas venas finas de cuarzo.

Las rocas poseen textura ofítica o sub-ofítica.

Entre los minerales predominan los piroxenos de color castaño claro a morado; en secciones sub o euhedrales, que son los de mayor tamaño entre los minerales de las rocas; corresponden a hedenbergita 97 % Ca Fe++.

Las plagioclasas se presentan en secciones subhedrales, de hábito tabular y microlitos, sin alteración marcada. Se encuentran maclados según las leyes de albita, Carlsbad-albita y periclino. Su composición corresponde a labradorita 54 % An. En proporción reducida se observan secciones de plagioclasas totalmente alteradas en minerales arcillosos e irregularmente distribuidos, escasos gránulos de magnetita y cuarzo.

La moda de la roca es la siguiente:

Plagioclasas	:	%	30,00
Piroxenos	:	%	57,00
Magnetita	:	%	11,00
Cuarzo	:	%	2,00

---

TOTAL : % 100,00

La roca se clasifica como meladiabasa.

#### VI. Rocas correspondientes a diques.

Estas rocas son de color gris verdoso claro; el tamaño de grano es fino a medio, en este último caso son abundantes fenocristales de plagioclasas y finas venas subparalelas, rellenas por cuarzo.

La textura es porfírica, con pasta entergranular. Los fenocristales más abundantes son los de plagioclasas; se encuentran totalmente alterados en minerales arcillosos, algunos están atravesados por venillas de cuarzo. Sigue en abundancia los piroxenos, en secciones subhedrales, de color verde pálido, algunas presentan maclas. En contraste con las plagioclasas, se presentan frescos; por su composición corresponden a ferrosalita 70 % Ca Fe++.

La pasta está compuesta por finos microlitos de plagioclasas frescos, maclados según la ley de albita, corresponden a andesina 42 % An y gránulos de piroxenos de color castaño amarillento, de composición similar a la de los fenocristales. En reducida proporción se observan gránulos de magnetita.

También se encuentran en la pasta, irregularmente distribuidas, pequeñas vesículas rellenas en algunos casos por cuarzo y en otros por cuarzo, analcita y calcita.

La moda de la roca es la siguiente:

Plagioclasas	:	%	49,90
Piroxenos	:	%	35,30
Magnetita	:	%	2,90
Cuarzo	:	%	7,60
Calcita + Analcita:	:	%	4,30

---

TOTAL : % 100,00

Las rocas se clasifican como basaltos tholeíticos.

Entre las rocas de los diques estudiados se notan diferencias en el tamaño de los cristales, decreciendo los mismos desde las muestras del dique que se encuentra en

el fondo de la quebrada, al que se observa a la entrada de la misma, en lado derecho.

### ANÁLISIS QUÍMICO

Los análisis químicos fueron realizados por los Técnicos Químicos Sres. Rodolfo Iasi y Raúl Pérez, en el CIDEPINT-CIC.

CUADRO N° 1

Muestras de:	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	TiO <sub>2</sub> %	CaO %	MgO %	Na <sub>2</sub> O %	K <sub>2</sub> O %	FeO %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	PxC %	CO <sub>2</sub> %
Zona periférica	46,00	22,40	1,80	10,80	6,30	2,25	0,16	5,81	1,12	3,26	0,5
Zona intermedia	46,40	20,80	1,90	11,00	6,10	2,65	0,21	5,60	1,16	4,08	1,65
Zona central	46,10	21,10	1,70	11,80	6,00	1,95	0,17	6,46	0,60	4,02	0,5
Dique	47,20	20,80	1,80	11,20	6,50	1,35	0,25	5,64	1,92	3,24	0,5

PxC = H<sub>2</sub>O (+), H<sub>2</sub>O (-) y CO<sub>2</sub>

Las determinaciones FeO se realizaron mediante una técnica especial adoptada por los mismos a este tipo de rocas, consiste fundamentalmente en lo siguiente: Se ataca la muestra con SO<sub>4</sub> H<sub>2</sub> y SO<sub>4</sub> HK en atmósfera inerte, titulando luego, con los métodos clásicos con Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> K<sub>2</sub>.

En base a los análisis químicos, hemos calculado el índice de alterabilidad, según Parker (1970). Figura en el Cuadro N° 2.

Cuadro N° 2

	Índice de alteración
Zona periférica (almohadillas)	103
Zona intermedia (almohadillas)	109
Zona central (almohadillas)	100
Diques	98

Según estos valores se puede determinar el grado de susceptibilidad a la alteración, de las diferentes rocas silíceas y establecer que aquellas rocas inalteradas con valores de índice alto, como en nuestro caso, son más susceptibles de sufrir alteración.

## CUADRO N° 3

## COMPOSICION MINERALOGICA DE ROCAS DEL RODEO; SAN JUAN

Calculada en función del análisis químico aplicando la norma CIPW

IDENTIFICACION	ZONA PERIFERICA	ZONA INTERMEDIA	ZONA CENTRAL	DIQUE
CUARZO %	---	---	---	3,86
ORTOCLASA %	1,06	1,39	1,11	1,67
ALBITA %	18,96	22,37	16,45	11,37
ANORTITA %	50,48	44,12	48,20	49,82
MAGNETITA %	1,62	1,67	0,86	2,78
ILMENITA %	3,42	3,60	3,22	3,41
DIOPSIDO %	---	---	5,82	2,07
HIPERSTENO %	15,14 (En <sub>70</sub> ; Fs <sub>30</sub> )	18,28 (En <sub>71</sub> ; Fs <sub>29</sub> )	10,79 (En <sub>64</sub> ; Fs <sub>36</sub> )	21,04 (En <sub>74</sub> ; Fs <sub>26</sub> )
OLIVINA %	5,28 (Fo <sub>68</sub> Fa <sub>32</sub> )	2,24 (Fo <sub>69</sub> ; Fa <sub>31</sub> )	7,19 (Fo <sub>61</sub> ; Fa <sub>39</sub> )	---
CALCITA %	1,13	3,75	1,13	1,13
AGUA * %	2,76	2,43	3,52	2,74

\* AGUA = PxC (CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O<sup>-</sup>)

## CONCLUSIONES

1. Por las evidencias observadas respecto a las estructuras de las rocas estudiadas, las mismas corresponden a lavas en almohadillas; asociadas a diques basálticos.
2. Desde el punto de vista petrográfico, las hemos llamado fenoleucoandesitas, de acuerdo a las recomendaciones de la Subcomisión de Sistemática de las rocas ígneas; pero según su composición química corresponden a leucobasaltos.
3. No se presentan en la región en estudio rocas espilíticas, así como ningún tipo de roca ultrabásica.
4. Los derrames lávicos se produjeron durante la sedimentación de los niveles más altos (lutíticos), de la Formación Yerba Loca (Ordovícico).
5. Los derrames basálticos y las intrusiones de diques; filones capas y cuerpos, se ubican exclusivamente en el borde occidental de la Precordillera.
6. Se han localizado solamente dos zonas restringidas, de derrames lávicos: uno en la Cuesta del Viento y la otra, en el extremo N de la Sierra del Tigre.
7. La edad de este acontecimiento magmático, en base a restos fósiles, se ha fijado en el Caradociano bajo a medio.

## BIBLIOGRAFIA

- Blasco, G., Ramos, V.- 1976. Graptolitos caradocianos de la Formación Yerba Loca y del C<sup>o</sup> La Chilca - Dto. Jáchal, Prov. de San Juan. AMEGHINIANA, T. XIII, N<sup>o</sup> 3-4. Buenos Aires.
- Borrello, A.V.- 1969. Los geosinclinales de la Argentina. Dir. Nac. de Geol. y Minería. An. XIV. Buenos Aires.
- Cross, W., Iddings, J.P., Pirsson, L.V., Washington, H.S.- 1903. Quantitative classification of igneous rocks. Univ. of Chicago Press, Chicago - W. Wesley & Sons, London.
- Furque, G.- 1972. Los movimientos caledónicos en Argentina. Rev. Museo La Plata (Nueva Serie), T. VIII, Geol. N<sup>o</sup> 65. La Plata.
- .- 1979. Descripción geológica de la Hoja 18b, Jáchal, Prov. de San Juan, Ser. Geol. Nacional. Bol. 164. Buenos Aires.
- .- 1981. Descripción geológico-económica de la Hoja 19 c, Ciénaga de Gualilán, Prov. de San Juan. Servicio Geol. Nacional. Inédito.
- Johannsen, A.- 1949. A descriptive petrography of igneous rocks. Vol. 1-11, University of Chicago Press. Chicago.
- Jung, J. Brousse, R.- 1959. Classification modale des roches éruptivas. Masson y Cía. París.
- Nemoto, T.- 1938. A new method of determining the extinction angle of monoclinic minerals, especially of piroxenes and amphiboles, by means of random sections. Jour. Fac. Scien. Hokkaido Univ. Serv. IV, 107-112.
- Parker, A.- 1970. An index of weathering for silicate rocks. Geol. Mag. 107, 501-5-4.
- Quartino, B.J., Zardini, R.A., Amos, A.J.- 1971. Estudio y exploración geológica de la región Barreal. Calingasta, República Argentina. Asoc. Geol. Arg. Monografía N<sup>o</sup> 1. Buenos Aires.
- Streckeisen, A.- 1978. Classification and nomenclature of volcanic rocks, lamprophires, carbonites and melilitite rocks. N.J. Miner. Abh, 134, 1-14, Stuttgart.
- Teruggi, M.E.- 1950. Las rocas eruptivas al microscopio. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. Pub. Ext. Cult. Didact. N<sup>o</sup> 5. Buenos Aires.
- .- 1980. Clasificación de las rocas ígneas. Colec. Cs. de la Tierra N<sup>o</sup> 1. Librart. Buenos Aires.
- Tröger, N.- 1935. Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine. Deutschen Mineral. Gesell. e V. Berlín.
- .- 1956. Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 1, Schweizerbart'sche Verlags. Stuttgart.

