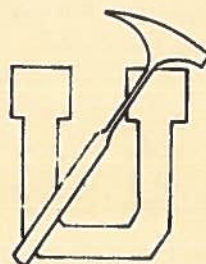


ESTUDIO PETROGRAFICO PRELIMINAR
DEL INTRUSIVO DE SAN GABRIEL,
PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHILE

Antonio SAAVEDRA M



55(83):552
S112
C. 2

SANTIAGO — CHILE
1971

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

**ESTUDIO PETROGRAFICO PRELIMINAR
DEL INTRUSIVO DE SAN GABRIEL,
PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHILE**



*ANTONIO SAAVEDRA *

SANTIAGO, CHILE
1971

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos a la Organización de Estados Americanos, (O. E. A.) auspiciadora económica del presente proyecto. Mi más profundo reconocimiento al Sr. Luis Aguirre Le Bert, Director del Departamento de Geología de la Universidad de Chile, así como a todos sus componentes y muy en especial al Dr. Félix González-Bonorino y la Dra. Beatriz Levi, asesores de éste, y al Sr. Leonidas Chávez por su valiosa cooperación en la elaboración de este informe.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS	iii
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	iv
LISTA DE TABLAS.....	iv
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	1
 INTRODUCCION	 2
Objetivos del Estudio	2
Ubicación y Acceso	2
Métodos de Trabajo	2
Geología	5
 PETROGRAFIA Y MINERALOGIA	 5
Tipos petrográficos y su distribución	5
Mineralogía	9
 CONCLUSIONES	 12
 REFERENCIAS	 13

LISTA DE ILUSTRACIONES

Fig. 1	Mapa de ubicación	3
Fig. 2	Mapa de ubicación de muestras	4

LISTA DE TABLAS

Tabla		
1	Análisis modal de monzonitas	6
2	Análisis modal de gabros olivínicos	7
3	Análisis modal de dioritas	8
4	Determinación del ángulo 2V de plagioclasasd.....	8
5	Composición y estado estructural de plagioclasas de las rocas graníticas de San Gabriel.....	10

RESUMEN

El presente trabajo establece que el ordenamiento interno de los feldespatos está en relación con la composición de las muestras tomadas del intrusivo de San Gabriel. Teniendo las rocas ácidas un ordenamiento del 80% y las básicas un 30%.

ABSTRACT

In this work we establish that the internal arrangement of the feldspars is directly related to the composition of the rock itself. The acid rocks have an arrangement of 80% and the basic rocks only 30%.

INTRODUCCION

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El propósito del presente trabajo, fue el de realizar un estudio petrográfico-mineralógico del intrusivo granítico de San Gabriel, considerado de edad terciaria, habiéndose puesto especial interés en la posible variación estructural de los feldespatos, en función a los diferentes niveles de emplazamiento así como de los contactos hacia la parte central del cuerpo ígneo.

UBICACION Y ACCESO

El plutón de San Gabriel, cuyos afloramientos cubren un área de aproximadamente 35 km², presenta el apófisis de mayor magnitud en la parte norte del río Maipo, en el cual se efectuó la mayor parte del trabajo. Geográficamente se halla ubicado en la región del mismo nombre, en la Cordillera de los Andes, en la Provincia de Santiago (Fig. 1).

METODOS DE TRABAJO

Este estudio se efectuó en dos etapas, el trabajo en terreno y el de Laboratorio.

El trabajo en terreno consistió principalmente en la toma de muestras de los diferentes tipos petrográficos, en diferentes alturas del plutón, así como a diferentes distancias del contacto con la roca de caja. Para este fin se contó principalmente con un mapa geológico (THIELE, en preparación) de escala 1:100.000, con un posible error de \pm 100 m, en el que aparecen los contactos del plutón. También se contó con un altímetro de bolsillo marca THOMEN.

El trabajo de Laboratorio consistió principalmente en un estudio mineralógico petrográfico de secciones delgadas, así como de fragmentos, tanto de las muestras obtenidas con anterioridad por los Dres. Félix González-Bonorino y Beatriz Levi, así como de las recolectadas por el autor.

Para el estudio de porcentajes de anortita de las plagioclasas, se empleó una platina universal de cuatro ejes, siguiendo el método pro-

puesto por D. B. SLEMMONS (1962), complementándose con las medidas de índice de refracción. El estado estructural de las plagioclasas fue determinado midiendo los ángulos $2\theta_{131} - 2\theta_{131}$ y $2\theta_{131} - 2\theta_{220}$ en diagramas de difracción de Rayos X (SLEMMONS, 1963). Para este propósito los minerales analizados fueron concentrados mediante líquidos pesados y un separador magnético. Asimismo, para ver el estado estructural de los feldespatos de K se efectuaron medidas precisas del 2V y medidas de $2\theta_{(131)} - 2\theta_{(131)}$ en difracción de "Rx", según el método propuesto por A. S. MARFUNIN (1961).

La mayor parte del trabajo de laboratorio, se efectuó en las diferentes secciones del Departamento de Geología de la Universidad de Chile, complementándose éste en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz, Bolivia, así como en el Servicio Geológico de Bolivia.

Fig. 1.- MAPA DE UBICACION

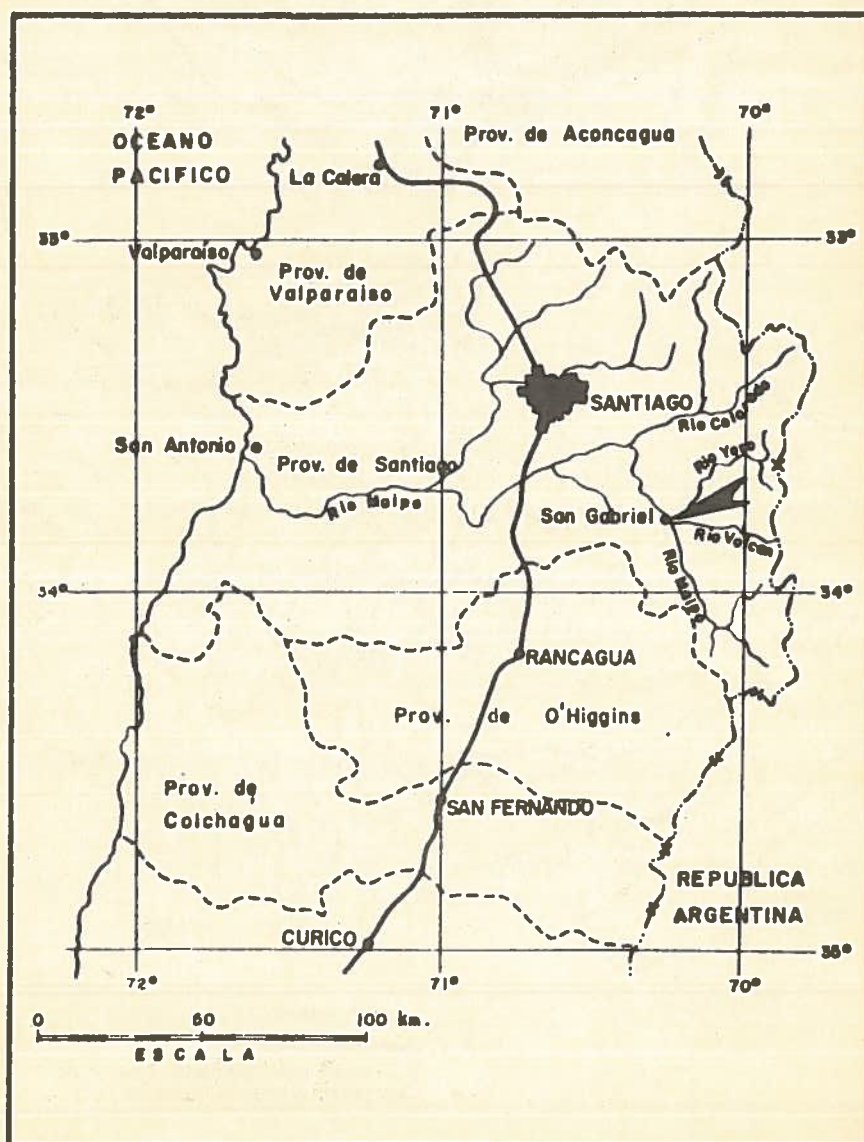
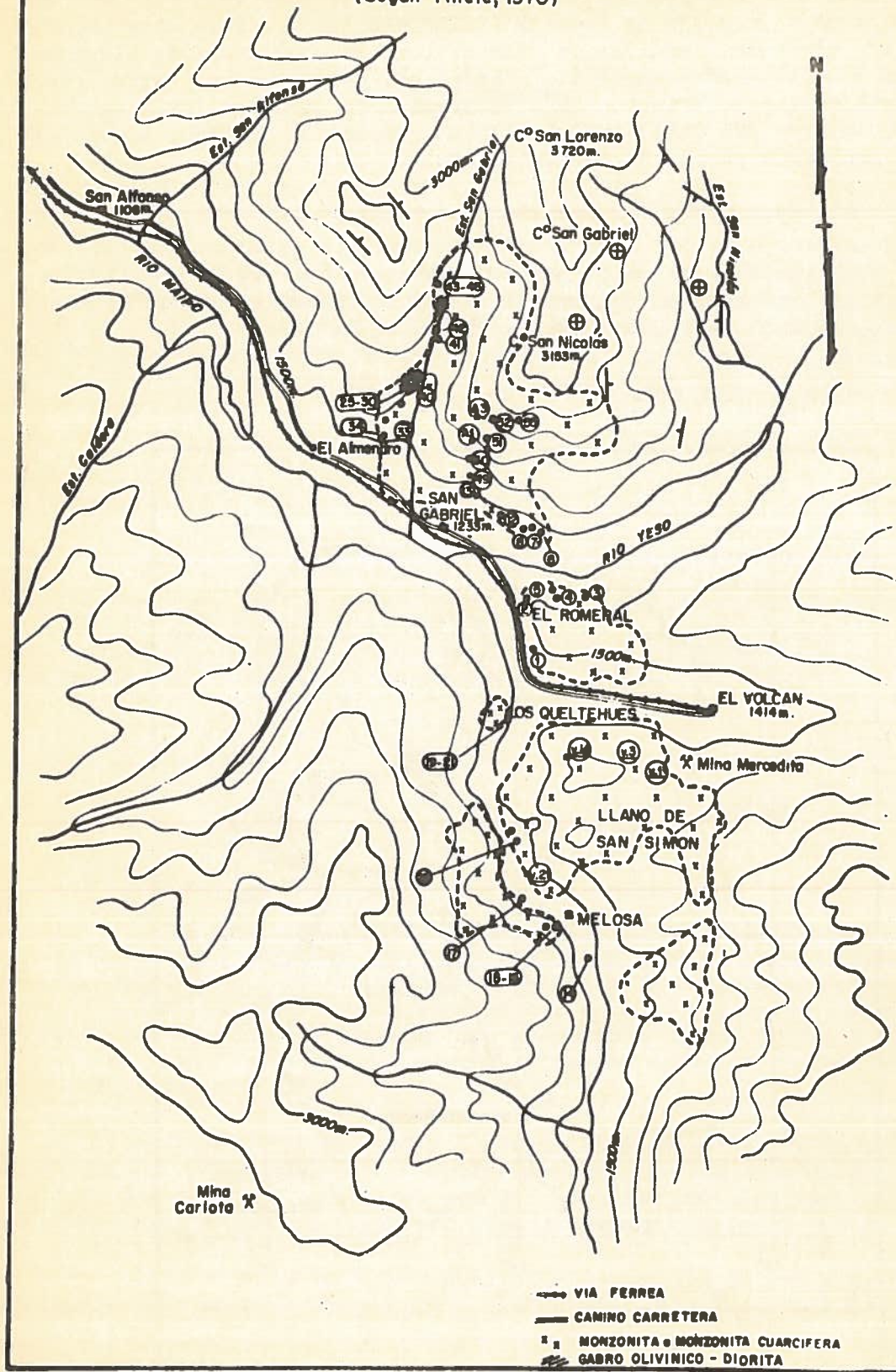


Fig. Nº2.- MAPA DE UBICACION DE MUESTRAS
 (Según Thiele, 1970)



- - - - VIA FERREA
 ——— CAMINO CARRETERA
 ■ ■ MONZONITA e MONZONITA CUARCIFERA
 ~~~~ GABRO OLIVINICO - DIORITA



## GEOLOGIA

El área del presente estudio (Fig. 2) tiene una altura promedio de 2.000 m s.n.m., con cumbres que alcanzan hasta los 3.500 m.s.n.m. mostrando pendientes abruptas, con un relieve juvenil, drenado por el río Maipo que corre en dirección NS y por numerosos tributarios de cauce temporal, dando como resultado un drenaje de tipo dentrítico.

El macizo ígneo está representado por varios afloramientos de diferente magnitud, de los cuales el que aflora en la parte norte del río Maipo es el que presenta mejores características para dicho estudio, ya que es el de mayor magnitud, así como la diferencia de nivel que va desde los 1.350 m hasta casi 3.000 m de altura.

El cuerpo de rocas graníticas de San Gabriel, intruye una secuencia constituida preponderantemente por lavas, brechas, conglomerados y tobas de composición básica; en su mayor parte de tipo continental que pertenecen a la formación Abanico, denominada así por J.M. Cristi (en HOFFSTETTER, 1957). Se atribuye a dicha formación una edad comprendida entre post-neocomiano y pre-intrusivo (GONZALEZ, O. y VERGARA, M., 1961).

Las unidades litológicas presentan un rumbo general aproximado N-S con buzamientos de grado bajo a medio.

La edad de este intrusivo ha sido determinada por el método radiométrico Pb/α efectuado en el Instituto de Investigaciones Geológicas de Chile (Sr. F. Munizaga) dando como resultado una edad  $23 \pm 10$ ;  $15 \pm 10$ ;  $30 \pm 10$  millones de años (RUIZ, 1965 p. 67), lo que nos indicaría una edad terciaria media para dicho intrusivo.

Estructuralmente la región se caracteriza por fuertes plegamientos, fallas y diaclasas que testifican una actividad tectónica. Las fallas siguen la dirección N-S, y afectan tanto a las rocas estratificadas como al intrusivo (VITERI, inédito).

## PETROGRAFIA Y MINERALOGIA

### TIPOS PETROGRAFICOS Y SU DISTRIBUCION

Las muestras, que en su mayoría fueron sacadas en el afloramiento de la parte norte del río Maipo, se pueden dividir petrográficamente en tres tipos principales.

a) Las Monzonitas, que son las más abundantes y que se encuentran en los niveles más bajos, comprendidos entre los 1350 m y los 2000 m aproximadamente.

Presentan texturas hipidiomórficas, las que están constituidas

en gran parte por plagioclasas de tipo onligoandesina, de tamaño que varían entre 0.04 mm a 0.08 mm, en parte alteradas a sericita especialmente en sus clivajes. Los feldespatos potásicos están constituidos por ortoclasas anhedrales, que muestran intercrecimientos peritéticos. El cuarzo se encuentra en porcentaje muy subordinado, llegando a desaparecer en algunos lugares y aumentando en otros hasta más del 5% (Ver Tabla 1 y Fig. 2).

Los minerales máficos están constituidos por biotita y hornblenda, siendo la segunda la más abundante, con porcentajes superiores al 15%.

Demos un ejemplo típico del análisis del tipo modal, así como el cuadro de análisis modal de las muestras que corresponden a esta composición.

MUESTRA N° 18

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| Plagioclasa An 34 . . . . . | 39.2 |
| Feldespato K . . . . .      | 27.2 |
| Cuarzo . . . . .            | 7.6  |
| Hornblenda . . . . .        | 19.5 |
| Magnetita . . . . .         | 6.0  |
| Accesorio . . . . .         | 0.5  |

T A B L A N° 1

N° Muestra Oligoandesina Ortoclasa Cuarzo Hornblenda Biotita Magnetita Sericita Accesorio

| N° Muestra | Oligoandesina | Ortoclasa | Cuarzo | Hornblenda | Biotita | Magnetita | Sericita | Accesorio |
|------------|---------------|-----------|--------|------------|---------|-----------|----------|-----------|
| 1          | 54.4          | 16.8      | 6.2    | 8.6        | 2.6     | 5.8       | 5.6      | -         |
| 2          | 39.8          | 16.5      | 9.8    | 12.2       | 8.3     | 3.5       | 2.6      | 0.3       |
| 3          | 55.9          | 7.8       | 4.6    | 18.6       | 8.5     | 4.6       | -        | -         |
| 4          | 59.3          | 12.6      | 5.2    | 16.5       | 12.8    | 3.2       | -        | -         |
| 5          | 43.5          | 12.6      | 8.3    | 15.6       | 14.6    | 3.5       | 1.8      | 0.1       |
| 6          | 56.6          | 18.9      | 4.1    | 12.1       | -       | 4.7       | 3.6      | 0.8       |
| 6c         | 53.7          | 8.8       | 4.2    | 18.1       | 8.1     | 4.7       | 2.4      | -         |
| 7          | 56.2          | 15.6      | 16.8   | -          | 5.6     | 3.4       | 3.2      | 0.2       |
| 8          | 44.7          | 12.9      | 6.1    | 19.6       | 9.2     | 3.7       | 3.7      | 0.1       |
| 12         | 48.5          | 18.6      | 8.7    | -          | 15.2    | 8.2       | 0.8      | -         |
| 13         | 56.6          | 12.5      | 3.3    | 15.6       | 8.2     | 3.8       | -        | -         |
| 15         | 50.6          | 25.1      | 5.3    | 16.1       | 1.6     | 2.6       | -        | -         |
| 16         | 48.5          | 12.1      | 5.6    | 20.6       | 7.8     | 3.1       | 2.1      | -         |
| 17         | 45.6          | 18.3      | 8.2    | 22.6       | -       | 3.8       | 2.1      | -         |
| 18         | 39.2          | 27.2      | 7.6    | 19.5       | -       | 6.0       | 0.3      | 0.2       |
| 18a        | 54.4          | 12.1      | 2.6    | 18.6       | 8.6     | -         | 2.8      | 0.3       |
| 20         | 16.5          | 58.5      | 10.5   | 9.6        | -       | 2.3       | -        | 1.6       |
| 29         | 13.6          | 60.1      | 10.8   | 12.8       | -       | 2.1       | -        | 0.6       |
| 50         | 44.6          | 12.8      | 6.3    | 19.5       | 9.1     | 3.7       | 3.6      | 0.4       |
| 51         | 55.8          | 7.7       | 4.8    | 18.5       | 8.4     | 4.8       | -        | -         |
| 52         | 50.5          | 25.0      | 5.2    | 16.1       | 1.6     | 2.6       | -        | 0.3       |
| 53         | 56.5          | 12.4      | 3.1    | 15.5       | 8.1     | 8.1       | 0.4      | 0.3       |
| 54         | 55.8          | 7.7       | 4.5    | 18.5       | 8.4     | 4.3       | 0.5      | 0.3       |
| 55         | 58.3          | 12.6      | 5.0    | 16.4       | 12.7    | 3.2       | 1.2      | 0.2       |
| 70j        | 49.1          | 24.9      | 5.6    | 12.5       | 4.6     | 3.1       | -        | -         |
| A25        | 66.5          | 13.5      | -      | 16.8       | 3.7     | 1.8       | 7.9      | 0.3       |
| A41        | 51.6          | 14.8      | -      | 23.0       | 3.1     | 3.8       | 3.0      | 0.7       |
| A42        | 56.6          | 12.6      | -      | 18.6       | 3.6     | 4.1       | 4.2      | 0.3       |

De todas las muestras analizadas sólo dos pueden ser clasificadas como granito (20 y 29, ver Tabla N° 1) también existen zonas pegmáticas mostrando fenocristales de cuarzo y ortoclasa, como las muestras 13a y 49 que están comprendidas en este grupo.

b) El segundo tipo de rocas analizadas, son las que corresponden a un gabro olivínico, encontrándose éste en los niveles de emplazamientos de mayor altitud. (Ver Fig. 2). Macroscópicamente se distinguen de las anteriores por ser de colores oscuros en superficies frescas y marrón amarillento en superficies alteradas. Mineralógicamente está constituido por labradorita, las que se encuentran macladas según la ley de albita y Albita-Carlsbad, que en parte están alteradas a sericita.

Los minerales máficos están constituidos en gran parte por olivina, la que presenta maclas típicas y que parcialmente se encuentran alteradas a antigorita (?). En menor proporción se puede observar biotita, alterada en sus bordes a hematita. En algunas muestras la hornblenda se encuentra en cantidades considerables (Ver Tabla N° 2 y Fig. 2).

T A B L A N° 2

N° Muestra Labradorita Hornblenda Olivina Biotita Sericita Magnetita Accesorios

|     |      |      |      |     |     |     |     |
|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| A45 | 63.5 | 2.2  | ---  | 3.2 | 5.2 | 6.0 | 0.1 |
| A30 | 62.3 | ---  | 32.4 | --- | --- | 5.2 | 0.1 |
| A27 | 64.4 | 18.9 | 8.2  | 3.4 | 1.8 | 3.1 | --- |
| A26 | 67.1 | 26.8 | ---  | 8.2 | 2.3 | 5.6 | --- |

Como se puede observar en la Fig. 2 las muestras que corresponden a gabro se las ha localizado en los 1800 m de altura aproximadamente y en los niveles altos en los 2200 m aproximadamente, éste último de proporciones más pequeñas que el anterior; ambos afloramientos se encuentran a unos 10 m del contacto con las rocas estratificadas.

c) El tercer tipo de rocas está constituido por dioritas, que se distinguen macroscópicamente de los gabros por ser un tanto menos oscuros que éstos; microscópicamente son similares diferenciándose solamente en el contenido de anortita siendo ésta en las dioritas del tipo andesina ( Ver Tabla N° 3 y Fig. 2).

En el terreno la diorita se encuentra rodeando al gabro, como una aureola, al tipo de una diferenciación magmática.

T A B L A N° 3

N° Muestra Plagioclasa Hornblenda Olivina Biotita Sericita Magnetita Accesorios

|      |      |      |      |     |     |     |     |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| A-28 | 75.9 | 12.6 | -    | 2.1 | 5.2 | 2.6 | -   |
| A-31 | 72.0 | 18.6 | -    | 3.6 | 2.6 | 3.2 | -   |
| A-33 | 70.4 | 16.3 | -    | 8.2 | 2.9 | 2.1 | 0.1 |
| A-40 | 60.4 | 27.7 | -    | 5.9 | 4.2 | 2.5 | -   |
| A-43 | 69.4 | -    | 20   | 2.5 | 3.8 | 3.5 | 4.5 |
| A-44 | 65.7 | -    | 26.3 | -   | 1.6 | 3.2 | 3.2 |
| A-46 | 65.1 | -    | 25.0 | -   | 3.5 | 1.2 | 5.2 |

T A B L A N° 4

| N° Muestra | ZAPC | XAEM | YAEM | Tipo Macla      | Composición de Anortita* | Determinación 2 V    |
|------------|------|------|------|-----------------|--------------------------|----------------------|
| 2          | 16   | 60   | 34   | Carlsbad 010    | 33b                      | 93 + 3 Parte Externa |
|            | 23.5 | 84   | 66   | Albita 010      | 43b o 34a                | 94 + 2 Parte Externa |
| 3          | 18   | 87   | 77.5 | Albita          | 34b                      | 95 + 4               |
| 7          | 8.5  | 32   | 61   | Albita-Carlsbad | 34b o 36a                | 54 + 2               |
| 12         | 14.5 | 86.5 | 60.5 | Baveno 021      | 32b o 24a                | 94 + 2               |
| 13         | 17.5 | 88.5 | 76   | Albita 010      | 35b o 27a                | 94 + 3 Se efectuó RX |
| 15         | 15   | 88   | 78   | Albita 010      | 32b o 24a                | 88 + 5               |
| 17         | 14   | 88   | 80.5 | Albita 010      | 32b o 24a                | 92 + 2               |
| 18         | 16.5 | 87.5 | 77   | Albita 010      | 32b                      | 96 + 2               |
| 18a        | 18.5 | 87   | 76   | Albita 010      | 33b o 22a                | 94 + 3 aureola       |
| --         | 26   | 83   | 67   | Albita 010      | 43b                      | 92 + 3 núcleo        |
| 21         | 13.5 | 84.5 | 71.5 | Albita 010      | 33b                      |                      |
| 49         | 18   | 26   | 63.5 | Alb-Carls.      | 35b o 27a                | 94 - 2 Se efectuó RX |
| 51         | 15   | 88   | 78   | Albita 010      | 32b o 24a                | 88 - 3               |
| A25        | 14.5 | 87   | 76.5 | Albita 010      | 32b o 25a                | 94 + 2               |
| A26        | 27   | 46   | 46   | Alb. Carls.     | 52b o 51a                | 98 + 3 Se efectuó RX |
| A27        | 32.5 | 75   | 62.5 | Albita 010      | 58b o 55a                |                      |
| A27        | 27   | 46   | 46   | Alb-Carls.      | 52b o 51a                | 96 - 3               |
| A28        | 16.5 | 88   | 75   | Albita 010      | 33b o 28a                |                      |
| A30        | 11.3 | 44   | 48   | Alb-Carls.      | 53b o 52a                | 98 - 3               |
| A31        | 27.5 | 83.5 | 66.5 | Baveno 021      | 35b o 27a                | 95 + 3               |
| A41        | 8.5  | 32   | 61   | Albita          | 34b o 36a                | 93 - 2               |
| A46        | 23.5 | 41   | 52   | Carlsbad        | 44b o 34a                | 91 - 2               |

\* a-temperatura alta  
b-temperatura baja

## MINERALOGIA

A continuación daremos una descripción detallada de los diferentes métodos empleados para la determinación de los minerales y en especial aquellos que nos llevaron a determinar temperatura de la formación.

a) **PLAGIOCLASA.** Según este mineral se determinó la temperatura de formación, así como la composición de anortita.

Para determinar la composición, así como la ley de macla, se empleó una platina universal de cuatro ejes siguiendo el método propuesto por D. B. SLEMMONS en 1962, efectuándose de tres a cinco determinaciones por muestra. También se determinó su 2V (Tabla N° 4).

Como se puede apreciar en la Tabla N° 4, la composición de la mayoría de las plagioclasas es de An 34 (temperatura baja), que corresponde a las monzonitas, siendo éstas más básicas en su núcleo a un An43 (temperatura baja). Las dioritas también dieron composiciones similares, no ocurriendo así con los gabros que dieron composiciones de An 58 (temperatura baja).

Las plagioclasas, tanto ácidas como básicas, están macladas según la ley de Albita-Carlsbad; Albita; Carlsbad y en menor proporción según Baveno.

Con respecto a la medida del 2V todas se presentan en el rango de 92 al 98, teniendo cuidado de hacerlas sobre sus dos isogiras y no por proyección.

Lo que no se pudo determinar con este métodos (SLEMMONS 1962), es si estas muestras corresponden a plagioclasas de baja o alta temperatura, por caer los puntos casi equidistantes tanto de la curva de baja temperatura como de la curva de temperatura alta. Por este motivo se tuvo que recurrir al método de difracción de "RX" propuesto por SLEMMONS (1962), midiendo  $2\theta$ , 131 -  $2\theta$ , 131 versus el porcentaje molecular de dichas plagioclasas. También se puede comprobar midiendo  $2\theta$ , 131 -  $2\theta$ , 220 versus porcentaje molecular; dicha operación se efectuó en las muestras con los resultados que se dan en la Tabla N° 5.

De lo anterior podemos concluir que las muestras de monzonita corresponden a temperaturas bajas, mientras que las muestras de dioritas y gabro presentan porcentajes de ordenamientos de 30% a 60% que nos indican temperaturas intermedias a altas.

b) **FELDESPATOS POTÁSICOS.** Estos minerales no presentan maclas las que podrían dar mayor luz y mayor veracidad sobre su triclinidad. Los cristales se presentan en formas anhedrales mostrando pequeñas manchas más claras que dan una textura mirmequitica. En algunos casos esta variación del feldespato potásico parece ser en su ángulo 2V  $70 \pm 5$  siendo éste mayor al del mineral; sin embargo, la mayor parte de éstas manchas son de plagioclasa, dando la típica pertita, formada por disolución de sodio. En todas las muestras se hicieron de 10 a 12 medidas del

## T A B L A N° 5

## COMPOSICION Y ESTADO ESTRUCTURAL DE PLAGIOCLASAS DE LAS ROCAS GRANITICAS DE SAN GABRIEL

| N° Muestra | Tipo Petrográfico    | Composición An % | 2V <sub>z</sub> Ley de macla | 20 (131)<br>-20 (131) | 20 (131)<br>-20 (131) | Estado Estructural* % de orden |
|------------|----------------------|------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1          | Monzonita cuarcífera | 33b              | 93 Carlsbad                  | 1.66                  | 1.53                  | baja<br>(80 - 85)              |
| 2          | Monzonita cuarcífera | 33b              | 93 Albita                    |                       |                       | baja                           |
| 2          | Monzonita cuarcífera | 43b o 34a        | 94                           |                       |                       |                                |
| 3          | Monzonita cuarcífera | 34b              | 95 Albita                    |                       |                       | baja                           |
| 7          | Monzonita cuarcífera | 34b o 36a        | 94 Alb-Carls.                |                       |                       | baja                           |
| 12         | Monzonita cuarcífera | 32b o 24a        | 94 Baveno                    | 1.65                  |                       | baja<br>(80 - 85)              |
| 13         | Monzonita            | 35b o 27a        | 94 Albita                    | 1.68                  |                       | baja<br>(80 - 85)              |
| 15         | Monzonita cuarcífera | 32b o 24a        | 88 Albita                    |                       |                       | baja                           |
| 17         | Monzonita cuarcífera | 32b o 24a        | 92 Albita                    |                       |                       | baja                           |
| 18a        | Monzonita cuarcífera | 33b o 22a        | 94 Albita                    |                       |                       | baja                           |
| 18a        | Monzonita cuarcífera | 43b              | 92 Albita                    |                       |                       | baja                           |
| 18         | Monzonita cuarcífera | 32b              | 96 Albita                    |                       |                       | baja                           |
| 21         | Monzonita            | 33b              | Albita                       |                       |                       | baja                           |
| 25         | Monzonita            | 32b o 25a        | 94 Albita                    |                       |                       | baja                           |
| 26         | Gabro                | 52b o 51a        | 98 Alb-Carls.                | 1.84                  |                       | Intermedia a alta<br>(30)      |
| 30         | Gabro                | 53b o 52a        | 98 Alb-Carls.                |                       |                       | baja                           |
| 31         | Diorita              | 35b o 27a        | 95 Baveno                    |                       |                       | baja                           |
| 41         | Monzonita            | 34b o 36a        | 93 Albita                    |                       |                       | baja                           |
| 43         | Diorita              | 33b o 27a        |                              | 1.83                  |                       | intermedia a alta<br>(35)      |
| 49         | Granito              | 35b o 27b        | 94 Alb-Carls                 | 1.65                  |                       | baja<br>(85)                   |
| 51         | Monzonita            | 32b o 24a        | 88 Albita                    |                       |                       | baja                           |

\* baja - estado estructural de baja temperatura.  
alta.- estado estructural de alta temperatura.

2V, dando como resultado un 2V 56 ± 2.

Para confirmar la triclinicidad de estos feldespatos potásicos, se efectuó la difracción de "RX" siendo estas curvas constantes, dependiendo del orden o desorden de su estructura (según A. S. MARFUNIN, 1961), el que ocupará los picos 131 y 131.

En nuestro caso se efectuó por comparación de muestras standard de microclina, ortoclasa y sanidina. Efectuándose RX de las muestras 8, 13, 13a, 20 y 29 (Tabla N°1) se vió que eran similares a las muestras patrones de ortoclasa, o sea los máximos de 131 y 131 se confundían en un sólo máximo.

Se pudo concluir que las muestras que contenían ortoclasa pertenecen a un estado estructural intermedio.

c) *CUARZO*. Se presenta en formas anhedrales de dimensión de más o menos 0.5 mm de diámetro, mostrando pequeñas fracturas irregulares, que cruzan por casi todo el cristal. Petrográficamente este mineral como se puede ver en la Tabla N°1 está bastante restringido, no llegando en la mayor parte de las muestras ni siquiera al 5%.

d) *MINERALES ESPECIFICOS*. El principal y más abundante de los minerales específicos es la hornblenda, la que se presenta, tanto en las rocas ácidas como básicas, con un porcentaje promedio del 15%. En secciones delgadas se presenta con el siguiente esquema pleocroico:

- X - Verde amarillento
- Y - Amarillo marrón
- Z - Marrón

Tiene formas prismáticas en secciones transversales, presentando fracturas irregulares que cruzan todo el cristal, algunos cristales presentan maclas. Otros datos ópticos tomados del promedio de 28 cristales analizados son los siguientes:

- 2V - 56 (+3)
- ZAC - 15.2
- N - 1.636
- N - 1.655
- N - 1.649

El cálculo del índice de refracción fue hecho mediante líquidos de inmersión empleando la luz de una lámpara de sodio, para luz monocromática. Sin embargo, la última cifra decimal fue estimada.

Otro de los minerales específicos, importantes por su abundancia, es la olivina, la que se encuentra restringida sólo a las rocas básicas del intrusivo. Microscópicamente, se presenta en cristales anhédricos con fuerte relieve y fracturas irregulares; algunos cristales presentan maclas.

c) **MINERALES ACCESORIOS.** Estos minerales accesorios, se encuentran en porcentajes menores al 1.6% y están representados en su mayor parte por titanita, zircón, magnetita, calcita y antigorita. Estos dos últimos como producto de alteración de minerales originales.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones tanto petrográficas como mineralógicas que podemos postular mediante el presente estudio son las siguientes:

- 1) Existen intrusiones múltiples; la primera intrusión constituida por una diorita que por diferenciación magmática pasa a gabro olivínico, presentándose en el terreno en extensiones pequeñas.
- 2) La mayor parte del plutón de San Gabriel está constituido por un intrusión de monzonita que rodea a la diorita y al gabro. Se puede postular que el intervalo entre la primera y esta segunda intrusión fue bastante largo, indicado por el alojamiento en forma de vetillas de la monzonita en la diorita.
- 3) En cuanto al estado estructural de los feldespatos (plagioclasas), se puede indicar que está en relación con la composición de la roca, teniendo las monzonitas o rocas ácidas, un 80% de ordenamiento, mientras que las rocas básicas, diorita, y gabros, tienen un 35% de ordenamiento.



## REFERENCIAS

- GONZALEZ O. y VERGARA M. 1961, Reconocimiento Geológico de la alta Cordillera de los Andes entre los paralelos 35° y 38° Sur.
- \_\_\_\_\_, 1963, Observaciones geológicas en el valle del río Volcán. Minerales 81-82, p. 20-61.
- HOFFSTETTER, R., 1957, Lexique stratigraphique international. Amerique Latine. Vol. 5 fasc 7. Chile. Paris, Centre Nat. de la Recherche Scientifique.
- MARFUNIN, A. S. 1961, The relation between structure and optical orientation in potash-soda feldspar. Instituto Lucas Mallada, Cursos y conferencias. Fasc. 8, p. 97-109.
- MEGAN, H. D. 1959, Order and disorder in the feldspars, Min. Mag. Vol. 32.
- RUIZ, C. 1965, Geología y Yacimientos Metálicos de Chile. Santiago. Inst. Invest. Geol. 386 p.
- SMITH, J. R. 1958, The optical properties of heated plagioclases.
- SLEMMONS, D. B. 1962, Determination of volcanic and plutonic plagioclases, using a three or four-axis universal stage.
- THIELE, R. (en preparación) Plano geológico preliminar y perfiles de la hoja de Santiago. Depto. de Geol. Univ. Chile.
- VITERI, E. (Inédito) Informe económico de la región de San Gabriel. Santiago. Depto de Geol. Univ. Chile.