

Tesis de Posgrado

Estudio geológico y petrográfico de la región del arroyo Yaucha, Departamento San Carlos, Mendoza

Medici, Jorge Carlos

1951

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias
Naturales de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Medici, Jorge Carlos. (1951). Estudio geológico y petrográfico de la región del arroyo Yaucha, Departamento San Carlos, Mendoza. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0694_Medici.pdf

Cita tipo Chicago:

Medici, Jorge Carlos. "Estudio geológico y petrográfico de la región del arroyo Yaucha, Departamento San Carlos, Mendoza". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1951.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0694_Medici.pdf

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

FCENBA

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

ESTUDIO GEOLOGICO Y PETROGRAFICO
DE LA REGION DEL ARROYO YAUCHA
Departamento San Carlos - Mendoza

Trabajo para optar al título de
Doctor en Ciencias Naturales

por

TRAB. FINAL: 694

JORGE CARLOS MEDICI

Como nota preliminar de este modesto trabajo, expreso mi reconocimiento a la Dirección General de Ingenieros del Ministerio de Ejército, que me confió la misión de realizarlo. Igual gratitud, debo a mis superiores de la Gran Repartición, que me proporcionaron los elementos necesarios y facilitaron su materialización.

Dejo expresa constancia, asimismo, de la ponderable dirección y orientación que me fué prestada por el Doctor France Pastore, profesor de la materia que gentilmente apadrinó esta tesis y me sirvió de valiosa guía, de modo especial mientras ejecutaba las tareas de gabinete. Mi agradecimiento, lo hago extensivo al Doctor Pablo Greeber, quien por su conocimiento directo de la región, siguió con interés el desarrollo del trabajo, en su planteo, y me brindó interesantes y provechosas referencias. También agradezco a la Doctora Edelmira Mórtoles su amable colaboración.

**ESTUDIO GEOLOGICO Y PETROGRAFICO
DE LA REGION DEL ARROYO YAUCHA
Departamento San Carlos - Mendoza**

I

Consideraciones generales

**Ubicación - Superficie - Población
Medios viales.**

II

Fisiografía

**Paisaje general del relieve - Fito
geografía - Rangos climáticos.**

III

Constitución geológica

**Rocas metamórficas y submetaórfi-
cas - Rocas ígneas - Rocas volcáni-
cas - Rocas de la cubierta sedimen-
taria.**

IV

Morfología y tectónica

Breves nociones de orden general.

V

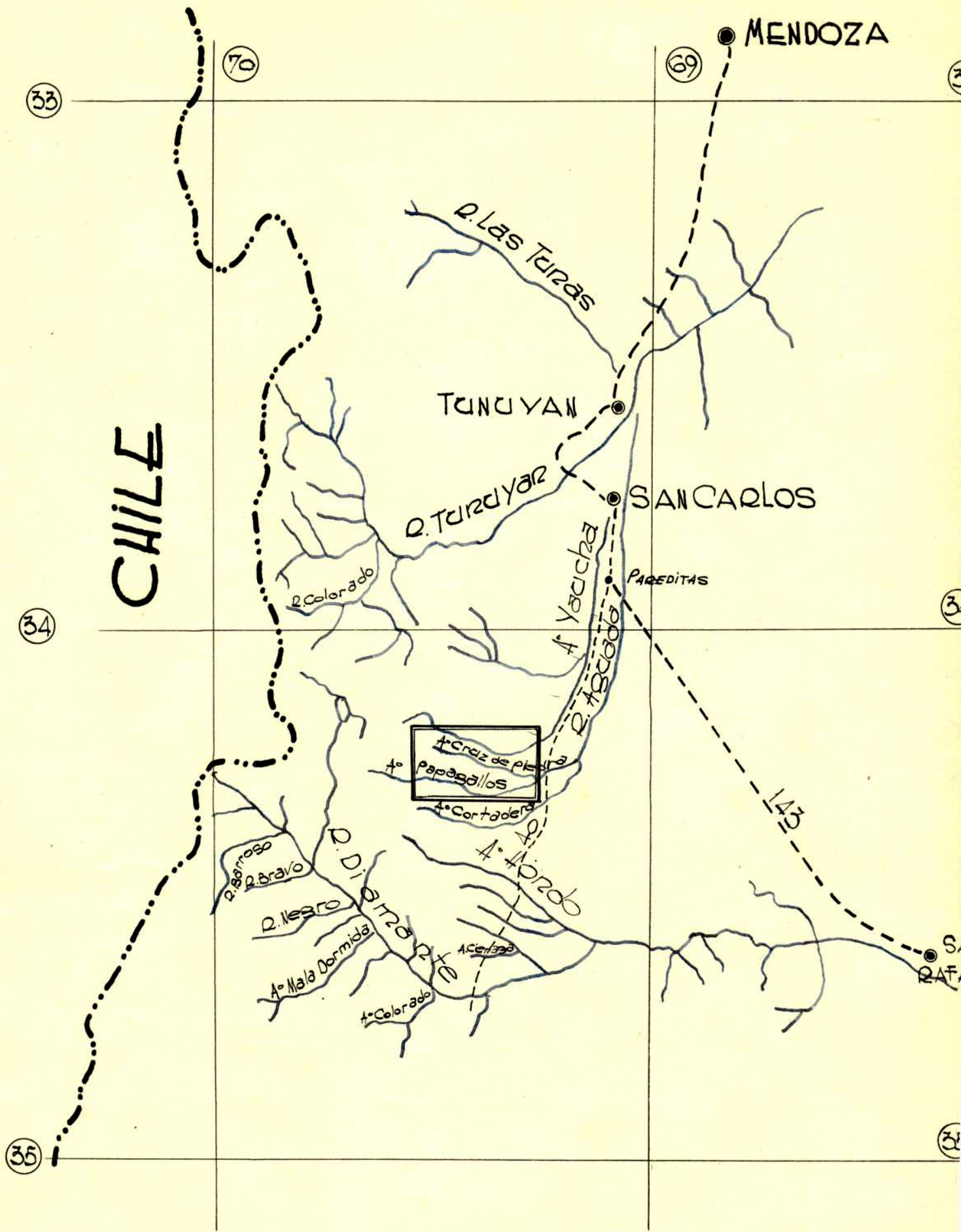
Reseña hidrogeológica

Red de drenaje - Aguas subterráneas

VI

Bibliografía

PLANO DE UBICACION DE LA REGION EN ESTUDIO



ESCALA 1:1.000.00

**ESTUDIO GEOLOGICO Y PETROGRAFICO
DE LA REGION DEL ARROYO YAUCHA**

I

CONSIDERACIONES GENERALES

La región objeto de este estudio corresponde al cuadrante sudoeste de la hoja Pampa de la Tesca (1:100.000 - División del Instituto Geográfico Militar) y está ubicada entre los paralelos 34° 10' y 34° 20' de latitud sur y los meridianos 69° 15' y 69° 30' oeste de Greenwich.

Se halla ubicada en jurisdicción de la Provincia de Mendoza y políticamente pertenece al Departamento de San Carlos. Abarca una extensión de poco más de 400 Km². de los cuales más de la mitad, quizás unos 250 Km²., corresponden a las elevaciones, forman de los restantes el llano de deposición.

El macizo montañoso está constituido esencialmente, por rocas submetamórficas, entre las que predominan los esquistos detríticos diagénizados, existiendo, también, micacitas con algunos pasajes de transición a gnéis, filitas y, en menor proporción a pizarras.

Las rocas que intruyen esta masa son abundantes en todos los lugares y principalmente en la parte norte de la hoja donde tienen gran extensión las masas graníticas del arroyo del Cerro Negro y del Cerro Colorado, y los afloramientos de vulcanitas de los cerros del Rosario y de Los Barros.

No existen caminos propiamente dichos que faciliten las comunicaciones, contándose apenas con el vecinal que se separa de la ruta 40 a unos treinta y siete kilómetros al sur de Pareditas y llega hasta la laguna El Diamante. El tránsito por él, se ve

interrumpido con frecuencia por las abundantes nevadas que solo dejan libre su recorrido, durante los meses de verano.

Al borde de este camino, aproximadamente a dieciocho y veintisiete kilómetros de la ruta 40, se hallan instalados, el refugio militar General Alvarado, con dotación permanente de un suboficial y tres soldados, y el refugio de la Aduana Nacional Arroyo Cruz de Piedra, con personal temporario de gendarmería. Ambos refugios cumplen funciones de guardia fronteriza.

Simple sendas naturales, a veces improvisadas, van formando otras vías que permiten el traslado entre los escasos puestos, pero que en muy pocos tramos de su recorrido pueden ser transitables para automotores. En cambio atraviesan la región en todo sentido, innumerables sendas menores, algunas de las cuales admiten sólo el paso de una cabalgadura y son usadas por los pobladores para atender al cuidado de sus majadas.

La cría del ganado, con sus derivados, en explotación primitiva y precaria, constituye para los puesteros del lugar su medio habitual de vida.

Es una comarca escasamente poblada, y quizás por eso, y mucho también por el clima seco y cálido, se la considera libre de enfermedades endémicas.

II

FISIOGRAFIA

Paisaje general del relieve

Se puede dividir la hoja en dos zonas distintas de acuerdo a su dispar topografía: La oriental que ocupa el llano cubierto de sedimentos recientes que mantienen la aridez del suelo, y la occidental, más interesante geologicamente, con las elevaciones que integran la Cordillera Frontal. El terreno acusa suave pendiente en la primera faja y marcada acentuación en la segunda.

Toda la comarca es semiárida pues los numerosos cursos de agua que la bañan, en unos casos corren ensajonados y en otros son rápidamente absorbidos por la porosidad natural del terreno. Tan solo los angostos valles que cortan la orientación general de la cordillera, ofrecen una vegetación relativamente fértil, en las innumerables vagas y mallines, de escasa superficie, que manchan el suelo, y en los arbustos que bordean el arroyo Yaucha en gran parte de su recorrido. En los demás lugares los pastos son secos y duros y así toda la vegetación, escasa y xerófita, que hacen clasificar al lugar, según queda dicho, como una región semiárida.

Fitogeografía

Un análisis general y somero de la escasa vegetación, pone de manifiesto que su rinde, encareado desde el punto de vista económico y como alimento natural del ganado, es muy pobre. Son pocas las especies arbustivas y menos aun las leñosas. El combustible se obtiene de la vegetación que crece en el cauce del Arroyo Yaucha y cuenta con chacayes, melle colorado en especial, y monte amarillo, que se encuentra con frecuencia, también, en el resto del terreno y llega a suplir, junto con los sulapes, los altepes y la jarilla, la falta de los dos primeros en otros días.

tritos más alejados del arroyo mencionado.

Se señala la presencia en lugares algo más fértiles, aunque no en abundancia, de Stipa y Panicum, buscados por el ganado para su alimento. Las encónocas aparecen en gran variedad, pero tan solo en las laderas que miran al norte y en lugares protegidos de los vientos húmedos y fríos.

En la mayoría de las quebradas, se desarrolla por la presencia de las aguas infiltradas, que vuelven a la superficie, la vegetación conocida con el nombre de vegas o mallines, pastos éstos que brotan favorecidos por estas aguas de infiltración y las de los deshielos, que en algo fertilizan el lugar, pues las lluvias no son corrientes, salvo en la época de verano, en que se producen mayores precipitaciones. Entonces, las lluvias son de escasa duración, pero torrenciales.

Este ambiente fitogeográfico puede considerarse como de Región Andina, aunque presenta algunas especies características de la Formación del Bosque.

Un detalle de los ejemplares más comunes, obliga a mencionar, preferentemente, a:

Pasto coirón (Stipa cryseophylla, S.ginerioides, S.paramiileensis)

Melesa (Chuguiragua sp)

Retamo (Bulnesia retamo)

Pasto tupe (Panicum patagonicum, P.urbilleorum)

Molle amarillo y colorado (Setaria molle y S.poligama)

Chacay (Chacaya trinervis - Colletia doniana)

Jarilla (Larrea nítida, L.divaricata)

Altepes (Proustia ilicifolia)

Sulapes (Ephedra andina)

Cortadera (Cortaderia dioica - Typha angustifolia)

Llarreta (Asorella madreporica - Laretia aculis)

Cactus (Cactaceae)

Rasgos Climáticos

Datos oficiales con respecto al clima local, no existen. La información producida se basa en el conjunto de impresiones y referencias recogidas de los escasos pobladores y, además, del producto de la propia observación y experiencia realizadas al comienzo de la primavera, durante los meses de setiembre y octubre.

El clima corresponde al tipo continental, con señalada diferencia entre las temperaturas diurna y nocturna, especialmente en los meses del verano, en que el calor producido por la fuerte radiación solar es rápidamente absorbido y enfriado por el fresco de la noche. Varía, además, la temperatura, por efectos de la altitud; en distancias de pocos kilómetros se pasa de un área llana a alturas que se levantan más de mil quinientos metros.

Privan los vientos del sudoeste, y sus cambiantes llegan a invertir la dirección al rumbo contrario. Las quebradas están orientadas aproximadamente de oeste a este, de modo que no existen buenos reparos contra tales vientos, aunque, desde luego, estas quebradas tienen más protección que las cimas y alturas redondeadas.

El llamado "Viento Blanco" que sopla en algunas oportunidades, alcanza altas velocidades y singular violencia. Viento frío del oeste, de mucha potencia, arrastra consigo polvo y cristales de nieve, que hieren la vista e impiden el andar de jinetes y en balgaduras. Pretender avanzar en sentido contrario es imposible y peligroso y, por la misma causa, siempre es aconsejable evitarlo, buscando inmediato refugio.

En gran parte del año, hay temperaturas inferiores a cero grados, que congelan los pequeños cursos de agua.

Las temperaturas máximas se registran en los meses de enero y febrero, acentuándose por la disminución del viento sudeste y también por la falta de protección que darían los grandes árboles o una vegetación exuberante. La temperatura máxima diaria durante el estío es de alrededor de los 35° C., siendo la mínima de unes 10° C. El promedio diario es de 15° a 20° C. En invierno eete promedio desciende hasta los 0° a 5° C., estando la máxima alrededor de los 10° C. y la mínima en los -5° C.

Las lluvias, por lo general escasas, se producen con alguna frecuencia en verano. Las nevadas son también poco frecuentes pero a veces copiosas. A mediados de setiembre de mil novecientos cuarenta y nueve, una nevada tardía sobre el refugio militar General Alvarado, situado en el centro de la hoja, en una cota de 2.250 metros sobre el nivel del mar, alcanzó cerca de los dos metres. Ella trajo como consecuencia la obstrucción del tránsito de la ruta 40, a los grandes camiones, por más de cinco días y del camino vecinal hasta el refugio militar por más de dos semanas. El tramo hasta el refugio de la Aduana Nacional (3.200 metres sobre el nivel del mar) recién quedó expedito para cabalgaduras a fines del mes de Octubre, pues a principios de dicho mes, otra nevada se sumó a los restos de la anterior y, en el refugio militar marcó una altura de cuarenta centímetros, llegando hasta las cercanías de la ruta 40 donde se convirtió en lluvia torrencial. En los últimos días de noviembre, subsistían, todavía, manchones blancos en las laderas de los cerros con frente sud y sud oeste.

En la parte norte de la hoja, por encima de los tres mil metres sobre el nivel del mar, existen cerros de nevado permanente.

En la clasificación de Davis, la superficie de la hoja corresponde a la Región Andina Seca.

CONSTITUCION GEOLOGICA

Rocas metamórficas y submetamórficas

El tipo de característica predominante en la zona montañosa, la mitad oeste de la región en estudio, lo constituyen las rocas metamórficas y submetamórficas. Ocupan un 40 % de los afloramientos, siendo en general de colores oscuros, en los que prevalece el gris con algunos tintos pardos o azulados. Su grano es fino o menudo, con cualidades de uniformidad. La mica ofrece algunas variaciones apreciables en la riqueza de su contenido. Las escamas de biotita, en las rocas de la sección superior muestran la destrucción poiquiloblástica que sufrieron y otros aspectos de mineral que ha experimentado acciones de metamorfismo. (Muestra N° 63).

El feldespato es muy escaso y se presenta en cristales chicos y con la mayoría de sus secciones carentes de maclas, quizás a consecuencias de disoluciones del mineral. El cuarzo ha sufrido también abundantes disoluciones y recristalizaciones, exhibiendo individuos asociados, de bordes corroídos y aserrados. (Muestra N° 31). Este proceso de disolución y regeneración puede considerarse como un acontecimiento ligado, y talves en parte, ulterior al metamorfismo.

Los esquistos detríticos son rocas que han sufrido acciones mecánicas y aplastamientos más o menos intensos, formando rocas de textura esquistosa y también granular, a veces masiva, muy compacta.

En algunos casos en que predomina la mica sobre el cuarzo, resultan rocas que ceden facilmente a los golpes, formándose tablitas que se rompen aun con golpes suaves. En otros casos abunda más el cuarzo, que cementa la roca, con disminución de la esquistosidad y aumento de la dureza y compactación. Los cerros formados por estas rocas, como las elevaciones de la margen dere

cha del arroyo de la Cruz de Piedra, frente al Masón, están desnudos o apenas cubiertos con depósitos aluvionales y eólicos modernos (Muestras N^{os}. 1 y 8), en tanto que cuando prima la marea, oculta a los afloramientos un manto de detritos formados por esas tablitas, de la misma roca, que se acomodaron por acción elvial y que la erosión no ha eliminado (Muestras N^{os}. 9 y 62).

La tectónica ha sido intensa, abundantes las dislocaciones y los corrimientos de los grandes paquetes de lajas, removidos y notablemente llevados a posiciones casi verticales, con una dirección predominante de norte a sur. Muchas veces los paquetes de lajas se ocultan en profundidad y a cierta distancia resulta difícil relacionarlos y aun vincularlos unos con otros.

A medida que nos internamos en la cordillera, se nota una tendencia esquistosa en las rocas, que se separan más fácilmente en estratos o lajas.

Cabe señalar que la textura de estas rocas, submetamórficas, con todas las cualidades y condiciones locales descritas, se debe a los originarios procesos de sedimentación y aplastamiento y otros efectos tectónicos, que pueden calificarse de externos.

Han recibido, sin duda, corrientes termales, por haber estado situadas en zonas cercanas o de influencia del metamorfismo regional.

Salvo algunas excepciones producidas por procesos de retumbe o elevaciones diferenciales, las rocas de la comarca, corresponden a niveles de la corteza, fuera del hogar del metamorfismo y sólo han sufrido acciones dinámicas, presiones y temperaturas débiles, que no pueden recibir el nombre de metamorfismo, pues su estructura no ha experimentado modificaciones completas para que se las pueda incluir entre las rocas metamórficas. Por el contrario, hay algunas partes del conjunto, en que las rocas se acercan

más al tipo de las grauwacas (Muestra N° 40).

Esta serie alcanza un volumen considerable, presentando en todos sus niveles, una misma característica, salvo donde cambia de aspecto por la alteración sufrida, y se torna amarillenta o morada por pigmentación ferrífera. En algunos lugares y con más abundancia en los alrededores de la quebrada Angosta y en el valle superior del arroyo Papagallos, es visible, por alteración y destrucción, un pasaje gradual a esquistos blandos, desmenuzables y suaves.

En ciertos sitios del cuadrante noreste de la hoja, se advierten características de rocas de epizona, pues en la preparación microscópica alternan los aspectos de estructuras detriticas, con otros de tipo cristaleblástico (Muestra N° 66).

No obstante la manifiesta uniformidad de aspecto, composición, esquistocidad y posición de dichas rocas en el terreno, un examen minucioso, especialmente en los trozos más frescos, permite diferenciar entre los esquistos, una micacita de variedad finamente escamosa, muy micácea, que aparece con relativa abundancia. Es de color gris verde claro, de masa algo foliácea, ondulada, con brillantes reflejos plateados, debidos a la numerosa mica afectada por decoloración y desferrización (Muestra N° 36). Su núcleo se halla en los alrededores de la quebrada Angosta y aparece en repetidos paquetes, que se alternan con otras lajas más oscuras y con espesores que van desde los quince centímetros a un metro.

En las lomadas que ensierran los arroyos Los Saucos y Potrero del Zorro, se nota la presencia de una roca de tipo gnéico, cuyo mayor afloramiento se halla fuera de la hoja en estudio. Es de color gris claro, con marcada esquistocidad e integrada, además, por individuos muy grandes de cuarzo y feldespato.

El reconocimiento microscópico indica que se trata de una roca metamórfica con aporte de material granodiorítico (Muestra N° 67).

Rocas ígneas

Uno de los constituyentes más importantes en el conjunto de las rocas cristalinas de la Cordillera Frontal, es el granito. Dentro de la hoja del Arroyo Yaucha aparece con gran profusión en la parte central y norte, es decir, en la quebrada que forma el arroyo Cerro Negro y en el Cerro Colorado.

Aparece, también, componiendo el basamento en los cerros de la Quebrada Fria y en el afloramiento intrusivo del Cerro Jagüel o La Guardia. Posiblemente estos afloramientos sean prolongaciones ligadas por conexiones profundas con los macizos graníticos situados más al norte, donde tienen amplia distribución.

Se observa muy bien su posición de roca intrusiva encajonada dentro del cuerpo de esquistos, en la quebrada del arroyo de La Cruz de Piedra. El contacto del esquisto detrítico con la aplita del Cerro Jagüel, es bien definido y con algunas acciones características de metamorfismo de contacto producidas por la intrusión. Son abundantes dentro de esta roca aplítica, los xenolitos oscuros, poco esquistosos, de un tamaño que oscila entre dos y ocho centímetros. En algunos casos estos xenolitos se desprenden por efectos de la erosión, quedando en las cavidades vestigios de dicho material. Se advierte, además, en el contacto, una franja ocupada por una roca de aspecto filonico, de gran dureza, color claro, grano menudo bastante uniforme y un espesor que no sobrepasa el medio metro.

La intrusión aplítica del Cerro Jagüel es de grano pequeño

y de colores claros. Vista desde lejos aparece de color rosado a amarillento. En los trozos pequeños toma un color más blanquecino. Debe considerarse esta intrusión, como una diferenciación aplítica del granito, compuesta por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y escasa proporción de biotita y muscovita secundaria. (Muestra N° 13).

El granito del arroyo del Cerro Negro, presenta un color rosado y su grano es mediano, pero a la altura de la mina de Yaucha pierde su coloración tornándose blanquecino, con tintes amarillentos por efectos de pigmentaciones de hierro.

En la margen derecha del arroyo nombrado, hay manifestaciones de carácter hidrotermal, dependientes de los fenómenos pegmatíticos en la mina de plomo de Yaucha (abandonada en la actualidad). La veta se halla a 2450 metros sobre el nivel del mar en un granito biotítico, de grano fino, muy alterado, con formación de azolita y cuyo espesor, en general, no sobrepasa el metro y medio. Tiene el filón un rumbo E 30° S y una inclinación de 63° al S O.

El yacimiento es una asociación de galena en fluorita en primer término, con agregados laminares de baritina rosada y algo de cuarzo. El principal componente, ganga de la veta, es la fluorita de colores blanco amarillento, verde claro y violáceo. La galena, está distribuida irregularmente en la masa de fluorita, en forma de pequeñas lentes, que en algunos casos se pierden. Es una galena argentífera, con una proporción de 0,2%/100 de plata.

En el curso superior del arroyo del Cerro Negro, el granito forma paredes lisas de más de mil metros de altura, con algunas quebradas por las que bajan cursos de agua que alimentan el caudal de aquel. Sus componentes son el cuarzo, la ortosa, la plagioclasa, la biotita y como accesorio la fluorita (Muestra N° 61).

Semejante a este granito, es el señalado en el mapa en el Ce

ro Colorado (Muestra N° 24). Puede decirse que el afloramiento granítico del Cerro Colorado, es una prolongación con algunas modificaciones, del macizo del arroyo del Cerro Negro. Inicialmente ocupaba la amplia extensión, una masa de roca granítica, pero luego, sucesivas erupciones volcánicas interrumpieron esa continuidad, que aun se aprecia en la visual panorámica de la hoja.

En la Quebrada Fría, límite oeste de la región de estudio, intruyendo el basamento, se encuentra un granito pegmatítico en contacto con otro de grano más chico. El granito pegmatítico presenta individuos gigantes de feldespato que alcanzan hasta diez centímetros y tienen una coloración rosado clara, que en algunos casos se torna blanquecina. Este granito, de textura pegmatítica atraviesa a otro de grano más pequeño, de carácter aplítico. Su composición es la misma, salvo que en la aplita, no aparece acompañando a la ortosa el microclino, que abunda en el granito pegmatítico (Maestras N°s. 44 y 45).

Es notable el crecimiento de los cristales de feldespato peralítico, rosado o blanco, de hábito tabular, formando la masa de Karlsbad o prismático cuadrangular, en cuyo caso los individuos no están maclados.

Aparece también en los alrededores de la Quebrada Fría, una modificación debida a efectos de mezclas e adición producida por el granito que muestra haber efectuado una digestión y asimilación de los esquistos vecinos. Se nota entonces, la abundancia de mica negra en esas rocas, cuyo origen debe estar, únicamente, en los esquistos. Estas mezclas y digestiones se producen, también, en los filones que se desprenden del núcleo central (Muestra N° 38).

Se destacan en los diversos afloramientos graníticos, las acciones de disgregación producidas por las aguas y la diferen-

cia de temperatura entre el día y la noche. También se observan disyunciones irregulares, efectos de la testónica, que forman grandes bloques o trozos piramidales. No se advierte por allí, que la destrucción produzca bloques de forma esférica.

El granito de la quebrada del arroyo del Cerro Negro, es el que mejor podría utilizarse para la explotación industrial, pues las otras rocas graníticas son menos resistentes y de fácil fractura, disgregándose con alguna facilidad.

Como un apéndice de las rocas graníticas, se pueden contar los bancos y filones -modificación porfirica de la aplita- que atraviesan en todas direcciones a los esquistos detríticos (Figura N° 2).

En general, estos afloramientos filónicos, son de reducido espesor y forman crestas que en ciertos casos se elevan algunos centímetros sobre la superficie. Se intersalan siguiendo la dirección de los esquistos, o los atraviesan ejerciendo y sufriendo presiones, por lo que, al microscopio, aparecen con evidentes señales cataclásticas. No existe uniformidad en la manera de presentarse, asemejándose únicamente, por su coloración blanquecina amarillenta y su textura aplítica, más o menos porfirica. A menudo van acompañados por finos rellenos de inyección silícea.

Rocas volcánicas

Para el estudio de las vulcanitas de la zona, pueden hacerse dos clasificaciones: de acuerdo a su edad, y por su composición química.

En la división por edad, se puede separarlas en dos grupos preterciarias y posterciarias. Entre las primeras entran las porfiritas y las tobas de pórfido cuarcífero, que en la región aparecen en relativa abundancia, ocupando la parte norte de la he-

ja, en los cerros del Rosario, Pintado, Los Barres y las barrancas del curso inferior del arroyo Yaucha, y el cuadrante sudoeste de la hoja, con las elevaciones del Cerro de la Paloma.

En las posteriores, las andesitas con sus tobas, y las liparitas, son las representantes del vulcanismo moderno, pues no aparecen dentro de los límites de la región en estudio, efusiones basálticas, que son muy comunes en las vecindades, hasta el punto de presentarse muy frecuentemente, entre los rodados que trae el arroyo Yaucha y que probablemente, han de proceder de efusiones basálticas en las nacientes del Yaucha, al oeste de la Pampa de los Avestruces. Las andesitas deben considerarse como representantes del mioceno superior y mas modernas, pues en algunos casos, según el doctor Groeber, llegarían hasta el cuarto rio inferior.

La división según su composición, lleva a separar por un lado, las tobas de pórfido cuarcífero y las liparitas, como rocas de magma eminentemente ácido y por el otro, las porfiritas y andesitas, de magma más bien básico. En el texto se seguirá, el atribuido orden cronológico para su descripción.

Las porfiritas ocupan la mitad norte y este de la hoja, donde de forma mantos que cubren cerros enteros. Son los representantes del vulcanismo mas antiguo.

Afloran en el Cerro del Rosario, en gran profusión, rocas con pasta de color verde oscuro o azulada, con abundantes fono-cristales de feldespato, de un color rosado amarillento, muy regulares, que salpican la roca. Dicha porfirita con sus características de color, textura, dureza, alteración, etc, continúa en el Cerro Pintado (Muestras N^{os} 59 y 60). En estas elevaciones es dable observar filones de porfirita cuarcífera, de colores claros, en tonos rojizo anaranjado y verdoso amarillento, que, en

algún caso, llegan hasta seis metros de ancho (Muestras N^{os} 57 y 58). Esta intervención intrusiva, ocasiona un cambio en la estructura y composición de las porfiritas, reflejado por una fuerte mineralización en epidoto, que aparece en gran cantidad, en la preexistente porfirita propiamente dicha, y mas aún en las porfiritas cuarcíferas, y que revela no solo la preparación microscópica, sino ya el simple estudio macroscópico. Además son visibles venas de cuarzo lechoso, que atraviesan a la porfirita y que son debidos, seguramente, a la efusión ácida.

Siguiendo el afloramiento porfirítico, hacia el este, se observan variaciones de colores, aunque siempre en tonos oscuros. En el Cerro Los Barros, la roca tiene una pasta de color lila o morado, con numerosas manchas blancas de feldespatos, o cristales perfectamente idiomorfos (Muestra N^o 65).

En la pequeña elevación que toma el nombre de Divisadero Marquino, situada en la parte central del límite sur, se encuentran también estas rocas, muy tenaces y resistentes a los golpes del martillo. Su coloración es semejante a las anteriores, pero en su composición, interviene en forma considerable el piroxeno, llegando a prevalecer en el porcentaje. La constituyen además, la plagioclasa, la mica, el anfíbol y algún mineral accesorio como la apatita. Se advierten en su superficie, núcleos o manchas más oscuras, brillantes y de menor consistencia, de un tamaño de tres a cinco centímetros, debidas a concentraciones de minerales félsicos, con cementación calcárea (Muestra N^o 41).

Las porfiritas cuarcíferas no aparecen en la misma abundancia que las anteriores, pero sí, con una variedad mayor de colores que van desde el gris claro al verde amarillento. En general forman bancos de poco espesor, que alternan con las otras porfiritas.

Las tobas de pórfido cuarífero se presentan también en gran abundancia en la región. Tienen colores vivos, en tonos verdosos rojizos y grises.

El afloramiento de mayor extensión es el situado en el ángulo sudoeste de la hoja, en las elevaciones del cerro La Paloma, donde forman bancos de distintos colores y diferentes durezas, debido a su desigual alteración. Sus componentes son plagioclasa, ortosa, cuarzo y biotita. La pasta es algo vítrea y toda la roca muestra señales de acciones cataclásticas. Algunos minerales conservan aún su idiomorfismo (Muestra N° 48).

En las riberas del arroyo Yaucha las tobas de pórfido cuarífero, aparecen también en forma abundante aunque con cierta frescura y características cambiantes debido a su composición, pues hay ejemplos en que el contenido de cuarzo parece exceder el 75 %. Continúan en un tramo de más de cinco kilómetros, con una diversidad asombrosa de colores. Algunas de estas rocas no poseen decidido carácter tufáceo, mostrando mayor aspecto de pórfido cuarífero. Su estructura es porfirica, felsítica y fluidal (Muestras N°s. 26 y 26 b.)

Elementos de juicio que pudieran resultar probatorios de edad determinada, no fueron encontrados. Tampoco su vinculación cronológica con las porfiritas, pero estudios de relación permiten incluir a ambas, provisionalmente, en el triásico superior.

Las andesitas son las representantes volcánicas más modernas dentro de la hoja en estudio. Están relacionadas con el centro andesítico de las nacientes del Arroyo Yaucha, cercano al Maipo, que el Doctor Greeber señala como mioceno alto.

Siguiendo la margen izquierda del curso inferior del Arroyo de la Cruz de Piedra, en las primeras elevaciones de la Cordillera Frontal, denominada localmente Mesón, se encuentran las

andesitas que se extienden hacia el este, bordeando la margen derecha del arroyo Yaucha, en manchones alternados, hasta las lomas del Cerro Jagüel, donde intruyen los esquistos detríticos y en tran en contacto con la intrusión aplítica del mismo cerro, aunque sin proveer mayores trastornos metamórficos (Muestra N° 30).

Se notan diferencias locales de color en la roca andesítica, que tiene el aspecto y la sonoridad del ladrillo cocido, pero el estudio microscópico no revela diferencia alguna en la composición ni en la proporción de cada mineral. Corresponde a una andesita con biotita y hornblenda; en la pasta predominan las microlitas de plagioclasa, con escaso vidrio.

Mas al poniente las encontramos en la ribera derecha del Arroyo de la Cruz de Piedra, formando la cúpula del Cerro Campanario. Es una roca porfírica de fractura granosa, constituida con in dividuos menudos de plagioclasa y hornblenda. Presentan rastros de acción hidrotermal, coloreándose la pasta, que originariamente en de color marrón claro, de un tono celeste. Forma coladas de lava. (Muestra N° 32).

Las andesitas aparecen, también, en las lomas de la parte superior de la Cañada Azul, intruyendo los esquistos detríticos y en contacto con las efusiones de tobas de pórfido cuarcífero, del Cerro La Paloma, con variaciones de textura y color, pero con las mismas características petrográficas de las del Mesón. Estas últimas poseen como se ha dicho, la coloración típica del ladrillo co cido, y también otra gris pizarra, siendo visibles las es umas brillantes del mineral fónico, en tanto que las de la Cañada Azul, o frecen un color gris claro a celeste, con fenocristales blancos de feldespatos. Aquí, los minerales que la constituyen son, plagioclasa, biotita, anfíbol y algo de piroxeno. La pasta no es de característica definida, pudiendo catalogarse como hialopilitica ti ran

do a intersertal (Muestra N° 51).

Es relativamente fácil llegar a la cumbre del Cerro Campa nario, por su escasa altura y suave pendiente, no así al Mesón que, aunque también bajo, posee faldas tan escarpadas que impiden un ascenso directo. La superficie es relativamente plana y está cubierta por guijarros de andesita de distintos tamaños, que nunca alcanzan el medio metro cúbico.

En su parte central, el Mesón presenta una superficie circular cubierta por depósitos aluvionales y eólicos modernos desprovista de vegetación (pasto coiron) la que suela crecer entre los guijarros. Cavando unos veinte centímetros, aparecen unas capas de color blanquecino y de carácter calcáreo hidrotermal producidas por el ascenso de las aguas calientes. Estas aguas han disuelto distintas sales, las que luego, por evaporación del agua, se concentraron y precipitaron, formando en ciertos casos mantos calcáreos y, en otros, como en el que nos ocupa, depósitos de formas mamelonares con algún pigmento limonítico.

El carácter químico del suelo impidió el crecimiento de toda vegetal, formando ese curioso círculo de composición calcárea. En general, estas rocas modernas están caracterizadas por una notable surgencia de aguas termales, que favorecen la formación de incrustaciones y depósitos químicos.

No se obtienen datos ni referencias que permitan formar juicio aproximado, siquiera, de la edad de estas rocas andesíticas; Empero, parecerían relacionarse con las del núcleo andesítico cerreano al volcán Maipo, consideradas como del mioceno superior.

Las tobas andesíticas, aparecen abundantemente en todo el largo de los arroyos Yaucha y Papagalles, asentándose discretamente sobre los esquistos detríticos, el granito, las to

bas de pórfido cuarceífero, las porfiritas, etc.

Alcanzan una amplia extensión de características uniformes, aunque presentando aspectos distintos de la base al techo. La base en efecto, está constituida por cenizas volcánicas muy finas y trozos de piedra pómez de distinto tamaño, muy bien cementada y con cierta resistencia a los golpes del martillo. Es de un color grisáceo con tonalidades azules y manchas más oscuras debido a la piedra pómez. Esta formación aparece con mayor abundancia en el arroyo Yaucha, donde forma paredes lisas y excavadas hasta verticales, restos seguros de la erosión glacial (Muestras N^{os}. 25 y 37).

Sigue a ésta en el sentido ascendente, otra sedimentación de color amarillo pardusco, con tintes rojizos y violáceos, mucho menos consolidada, ya que las cenizas se pueden separar a la simple presión de los dedos. Muy friable tiene la misma composición que la base, aunque las cenizas son un poco más gruesas y además tienen rodados de tamaño diverso, unos algo angulosos, otros perfectamente redondeados, de rocas más antiguas, tales como los esquistos, las porfiritas, los granitos, etc.

A esta parte, por su dureza menor a medida que se levanta el nivel, la erosión la ha desgastado mucho, excavando cavernas y oquedades de distinto tamaño que produjeron una curiosa morfología, muy interesante, que tiene la forma de torres aisladas.

Las liparitas, figuran en la hoja en muy escasa cantidad. En cierto modo, por su posición vecina, sus colores, alteración, y aspecto macroscópico, se confunden con las tobas de pórfido cuarceífero. Se encuentran en las riberas del arroyo Yaucha. La observación microscópica revela que en su composición intervienen el cuarzo, la sanidina, la biotita y escasa plagioclasa, además de minerales accesorios como el epidoto, el sircón y el

rutilo. En la pasta se aprecian vestigios de vidrio intersticial (Muestra N° 53).

Rocas de la cubierta sedimentaria

Las rocas sedimentarias ocupan una gran extensión, dentro de la hoja en estudio, como puede apreciarse en el bosquejo petrográfico que se adjunta. Están presentes en mayor o menor proporción rodados dislocados, depósitos fluvioglaciales y aluvionales y colinas modernas. Cronológicamente, corresponde tratarlos en el siguiente orden:

a) Rodados dislocados.

Esta formación es un conjunto heterogéneo de rodados y arenas escasamente cementados. Aparecen, aunque no muy abundantes en el arroyo Papagalles, donde tienen un espesor que alcanza hasta los tres metros, continuándose en forma entrecortada por algunos kilómetros.

Frente al Abra Azul, están asentados directamente sobre los esquistos del basamento, teniendo por techo las tobas andesíticas. A unos cinco kilómetros, al este, del puesto J. Castro, se hallan dispuestas concordantemente, por debajo de las cenizas volcánicas y tobas andesíticas, que aquí toman una coloración rosa.

En otros lugares, ésta unidad está cubierta directamente por los depósitos fluvioglaciales.

b) Depósitos fluvioglaciales.

Los depósitos fluvioglaciales están, en general, dispersos, pero alcanzan una gran difusión. Aparecen formando una cubierta continua que se extiende hacia el nacimiento. En ciertos lugares se frieron acciones erosivas, encontrándose como manchones o relieves, en tanto que en otros, fueron cubiertos por los depósitos aluvionales y colinos modernos con los que, en cierto grado, se con

funden. Restos de estos depósitos fluvioglaciales, son visibles en los valles de arroyos y quebradas profundas, como en el amplio del arroyo Papagallos, que con el arroyo Yaucha, fué por donde bajaron las corrientes glaciales de mayor importancia. Por eso se encuentran con más frecuencia en las llanuras que bañan estos arroyos, donde se iban depositando, a medida que el glaciar perdía su capacidad de arrastre. Y es así que se hallan en ciertos tramos, rodados y bloques de grandes dimensiones.

Aparecen también morenas laterales, que hoy alcanzan alturas de hasta cien metros, y el mismo Cerro Negro de Yaucha, se levanta casi unos trescientos metros. Este cerro, es una acumulación morénica de rodados de diversos tamaños y composición, en contrándose en sus partes más altas, bloques de un cuarto de metro cúbico de granitos y rocas esquistosas.

Es en esta parte y en las riberas del arroyo del Cerro Negro, donde los depósitos tienen su mayor extensión. Aquí, se ven asentados sobre las tobas de pórfido, mientras que en algunos lugares de la margen derecha del arroyo Papagallos, lo están directamente sobre el basamento de esquistos. Análogo cosa ocurre en las vecindades del arroyo Yaucha.

e) Depósitos aluvionales y eólicos modernos

Ocupan la casi totalidad de la mitad este de la comarca, es decir, los bajos adosados a la cordillera y además las llanuras elevadas, situadas en la misma como por ejemplo el Petrero del Cerro, situado a unos tres mil metros sobre el nivel del mar.

Son depósitos principalmente aluvionales y en parte también eólicos, cuya finura de detritos depende en general, de la distancia recorrida por los acarrees. Están compuestos, en el pie de los cerros, por un conjunto de depósitos gruesos, angulosos, heterogéneos, mezclados con material de derrumbe y algo de more-

nas. A medida que se alejan de la parte alta, los rodados son mas chicos, con algunos indicios de estratificación, interrelaciones de material mas fino, algo cementado en forma de lentes, pero prevalociendo siempre cierta heterogeneidad.

En la primera parte prevalecen los guijarros grandes de la roca mas próxima, en cambio, allí en el llano, domina una arena sucia, con abundantes rodaditos y elementos mas finos.

Se han originado, posiblemente, por procesos de destrucción y transporte y fueron depositados luego, en las acentuadas disloenciones del mioceno, plioceno y cuaternario.

MORFOLOGIA Y TECTONICA

Breves nociones de órden general

Hablar de la morfología y tectónica de la región del Arroyo Yaucha, es referirse, en general, a los rasgos característicos de la Cordillera Frontal.

En aquella, están comprendidas, aunque abreviadas, las manifestaciones ígneas y volcánicas del permotriásico y del terciario y aun algo más modernas como las efusiones andesíticas del cuartario.

El proceso tectónico más antiguo, registrado en la región sería el hercínico; sus movimientos intensísimos han de haber producido los efectos y desarreglos que se aprecian en todo el basamento, constituido por los esquistos detríticos y las micaesitas.

Luego de estos movimientos del paleozoico superior, sobrevino una probable elevación general del terreno, acompañada de una actividad ígnea considerable que se prolongó en todo el largo de la cordillera y un ambiente de sedimentación, que se mantuvo hasta el triásico superior. Luego habría seguido un descenso que permitió las erupciones mesocénicas supratriásicas, continuadas por la sedimentación terrestre de los estratos réticos, cesando, con aquel descenso, la cuenca del geosinclinal de sedimentación jurásico-cretácica. Esta sedimentación finaliza con los fuertes movimientos intersenonianos.

No son visibles en la región, manifestaciones de estos efectos tectónicos, apreciándose únicamente, indicios del segundo y tercer movimientos terciarios, reflejados en los rodados dislocados. Faltan los sedimentos del mesozoico y aun del terciario, que en las vecindades se encuentran abundantemente.

RESEÑA HIDROGEOLOGICA

Red de drenaje

Dos cursos principales, cortan en sentido transversal la orientación general de la cordillera, corriendo, en el tramo que comprende la hoja, paralelamente y en dirección aproximada de o este a este. Son estos el Arroyo Yaucha y el Arroyo Papagallos.

Ambos tienen su nacimiento similar en unas vegas situadas hacia el poniente y corren por modernos valles glaciares, llegan de hasta el valle oriental de la Cordillera Frontal, donde curvan su rumbo hacia el norte, para llevar sus aguas al río Tunuyán, por el curso del San Carlos.

Alimentan su caudal, varios manantiales y pequeños arroyos, pero están en buena parte acrecentados con el aporte de las aguas provenientes de las nevadas. La zona de provisión principal se encuentra en su nacimiento y en el tramo inicial de su re corrido.

Vuelcan sus aguas en el Arroyo Yaucha, dentro de los límites de la hoja, el arroyo de Los Gauchos y el del Potrero del Zo rre que desembocan juntos y también el arroyo El Proterito. Es tos arroyos están formados por afloramientos subterráneos pero en mayor escala por el deshielo ya que su nacimiento se halla en las altas cumbres.

El arroyo Papagallos, está alimentado por el arroyo del Salje, el de la Quebrada Fria y el de la Quebrada Angosta. Tie nen el mismo origen que los anteriores y sus aguas son de carac terísticas comunes. Estos afluentes pueden considerarse ríos de deshielo.

Las aguas de los arroyos Yaucha, Papagallos y sus tributa rios son bebidas por los vecinos del lugar, lo cual indica su

calidad potable. En general, las aguas de la región, son inodoras, incoloras y aptas para ser bebidas.

El caudal máximo corresponde al arroyo Yaucha. Durante el estiaje y con el aporte de sus afluentes, alcanza aproximadamente de 1.600 a 1.800 litros por segundo. En época de crecida, durante los meses de octubre a marzo, el caudal llega de 7.000 a 10.000 litros por segundo. Solo en épocas de crecidas excepcionales, alcanzó los 50.000 litros por segundo. En el último tramo de su recorrido, se le han calculado caudales de 2.000 litros por segundo en estiaje y 10.000 litros por segundo en crecida.

Sus afluentes poseen el siguiente caudal: Los arroyos Los Guachos y El Potrerito, en estiaje 1.300 y en crecida algo más de 5.000 litros por segundo. El arroyo Petrero del Cerro tiene aproximadamente el mismo caudal en estiaje, pero en crecida difícilmente supere los 5.000 oscilando más bien entre los 3.000 y 4.000 litros por segundo.

El arroyo Papagallos, tiene en estiaje un caudal de 1.600 a 1.800 litros por segundo, y de octubre a marzo, aumenta hasta los 10.000 a 30.000 litros por segundo. De sus afluentes, el arroyo El Salto tiene en estiaje un caudal de 750 y, en crecida de 2.500 a 4.000 litros por segundo; el arroyo de la Quebrada Fría, posee 500 en estiaje y alrededor de los 1.000 litros por segundo, en crecida.

Es digna de señalar, la divergencia en la dirección de alances de los arroyos que bajan paralelos de la cordillera. Los ya nombrados Yaucha y Papagallos, junto con el Cortaderas, según referencias precedentes, toman rumbo noroeste, mientras que los arroyos Hondo, La Faja y Carrisalito, buscan su nivel hacia el sur y desaguan en el río Diamante. La aparente anomalía que

entraña esta divergencia, se atribuye, con cierta lógica, a la elevación experimentada por la Sierra Pintada.

Los movimientos terciarios provocaron el levantamiento de los remanentes de rocas paleozoicas, las que opusieron resistencia a los arroyos pobres de energía, para modelar sus valles entre aquellos elementos antiguos, obligándolos a cambiar su rumbo, hacia el noreste, donde los movimientos se hicieron sentir en menor intensidad.

Según Storni, es posible que las aguas que hoy siguen el curso del arroyo Papagallos, hayan sido tributarias del río Mamante, por intermedio del arroyo Hondo, pues es muy significativo, además de su profundidad, el ancho del cauce de este arroyo. Ello parecería haber ocurrido con posterioridad al levantamiento del macizo que forma el nevado del arroyo Hondo, integrante del Cordón Bravo, que se relaciona con la tercera fase tectónica.

Otro arroyo de importancia es el de Cruz de Piedra, cuyas aguas ingresan a la dotación de la Aduana Nacional y el Refugio Militar "General Alvarado". Tiene un caudal mínimo de alrededor de los 350 litros por segundo, y en crecidas máximas, en el estío, llega hasta los 4.000 litros por segundo.

Aguas subterráneas

El carácter pétreo de la región en la zona oeste, impide una gran acumulación de aguas subterráneas, a la inversa de lo que sucede en la llanura del este, donde las características del terreno limo-arenoso, al facilitar la infiltración de las precipitaciones pluviales del verano y las grandes caídas de nieve en invierno, permiten almacenar grandes cantidades de agua.

En la parte montañosa se produce la lenta filtración por

figuras y grietas y consecuencia de ello son los pequeños "ejes de agua" que afloran en las quebradas y cañadones vecinos. Son aguas limpias, sin presión hidrostática, lo que revela su caudal caudal y recorrido. En cambio, en la planicie que se extiende al oriente, las posibilidades de obtención de buena agua surgente, son mayores, pues los elementos constituyentes del terreno, permiten que la absorción se efectúe en gran escala, aparte de que la superficie de infiltración es más extensa.

PETROGRAFIA

Descripción de las principales unidades litológicas

Muestra N° 1.- Esquisto detrítico diagenizado

Lugar de extracción: Lomadas frente al Refugio Militar "General Alvarado".

Aspecto macroscópico: Roca gris oscura, de grano muy pequeño no reconocible a simple vista; compacta y muy dura, difícil de partir con el martillo. Se distinguen algunas manchas pardas debidas al óxido de hierro. El estado de la roca, es relativamente fresco y no posee esquistosidad visible.

Descripción microscópica. Componentes: Cuarzo, mica, feldespato, óxido de hierro, apatita, rutilo y sircón.

Cuarzo: Puede considerarse como el mineral predominante. Los individuos son de pequeño tamaño, muy parejos, uniformes, de contornos irregulares, corroídos, generalmente angulosos esahredondados y, en gran parte, alargados, con su mayor eje en la dirección de una pseudoestratificación. Tienen extinción ondulada, en especial los granos mayores. En algunos cristales grandes se advierten inclusiones de agujitas de rutilo, algunos cristalitos de apatita y sircón y numerosas burbujas gaseosas.

Se observan signos de acciones cataclásticas, aunque no muy intensas, en cristales fracturados. No se percibe paralelismo estructural, en la orientación cristalina de los individuos.

Biotita: Es el otro componente abundante de la roca. Se encuentra en distintas posiciones, sin uniformidad manifiesta en la orientación del mineral. Son escamitas de biotita pardo verdosas de dimensiones muy pequeñas, densamente repartidas dentro de la masa cuarzoica granular. Han soportado acciones dinámicas y se encuentran por ello rotas, corroídas y hasta trituradas. En las lá

minas mayores, se advierte un aspecto poiquileblástico.

Se han originado, posiblemente por los esfuerzos tectónicos escamitas de sericita, muy menudas, que asociadas con granos de cuarzo han formado una masa muy fina, microbrechosa, que alterna con el otro aspecto, escamoso, de la roca.

Oxido de hierro: Es principalmente limonita que aparece en pequeñas manchas salpicando la preparación, y es posible provenga de la deferrización de la biotita, aunque existen, también, lentes de otro origen, seguramente sedimentario, en los que se advierte asimismo, calcita.

Feldespato: Es muy escaso y corresponde a una plagioclasa que cuesta reconocer, pues sus secciones son tanto o más pequeñas que las del cuarzo, con límites angulosos, maclas desdibujadas y hasta carente de maclas. Una de las pocas secciones macladas puede reconocerse como una oligoclasa con 20 % de Anortita.

Cristales accesorios: Se deben citar, principalmente, al rutilo la apatita y el zircón.

Estructura: Es detritica escamosa. No corresponde esta roca a una metamórfica, sino que su posición original estaba por encima de la epizona, fuera del hogar del metamorfismo.

Muestra N° 8 - Esquisto detritico diagenizado

Lugar de extracción: Lomas del Cerro Aspero.

Aspecto Macroscópico: Roca de color gris oscuro, sin esquistosidad, muy compacta y por su dureza resistente al martillo. Se perciben con la lupa cristalitas muy pequeños de cuarzo y láminas negras y brillantes de mica. También manchas de óxido de hierro.

Descripción Microscópica: Componentes: cuarzo, biotita, plagioclasa, ortosa, apatita, zircón y óxido de hierro.

QUARZO: Se presenta en cristales de tamaño variado, aletriomor-

fos, de contornos irregulares, subredondeados o angulosos, en su casi totalidad corroídos por disoluciones. Se advierte un acomodamiento de los granos, dispuestos con el diámetro mayor en la dirección de una pseudo-estratificación. Mientras algunos granos, los menos, se ven limpios, los más poseen inclusiones gaseosas, orientadas o no, y algunas agujitas de rutilo.

Es demostración evidente de la presión soportada por la roca, la existencia de cristales biáxicos, otros de extinción ondulada y lo mismo granos con fracturas soldadas. Rodea a los granos un cemento arcilloso, con pigmentaciones férricas, cuya posición, entrecruzada, forma rombos.

Biotita: Aparece en esonemas y pequeñas pajuelas escamosas, dispuestas en franjas paralelas, por lo general desfiladas, fracturadas y flexionadas. Tienen pleocroísmo acentuado que va desde el verde pálido al pardo rojizo. Experimenté una leve cloritización y más abundante desferrización, y con sin duda, debidas a este proceso, las manchas de óxido de hierro, constituidas por limonita con algo de hematita.

Plagioclasa: Corresponde a una oligoclasa básica, con 28 % de Anortita. Presenta maclas polisintéticas según la ley de Albita. Es muy escasa y sus secciones irregulares y angulosas.

Ortosa: El feldespató potásico es también escaso, aunque que predomina sobre la plagioclasa. Se presenta en cristales pequeños de secciones irregulares, con bordes corroídos, subredondeados o angulosos, con evidentes señales de ataque por presiones y disoluciones, y afectados en su totalidad por una incipiente caolinización y sericitización. Se observa alguna macla según la ley de Carlsbad.

Minerales accesorios: Los más comunes son apatita en pequeñas columnitas rotas y sirón, en granos irregulares.

Estructura: Detrítica; con una leve acomodación o esquistosidad de sus componentes.

Muestra N° 9 - Esquisto detrítico diagenizado

Lugar de extracción: Cerro Vigía.

Aspecto Macroscópico: Roca compacta, densa, gris verdosa, con poca esquistosidad. Con la lupa se distinguen granos muy pequeños de cuarzo y láminas oscuras y brillantes de mica.

Descripción Microscópica. Componentes: Cuarzo, mica, feldespato óxido de hierro, apatita y sircón.

Cuarzo: Es el mineral que aparece en mayor proporción. Sus granos muy menudos presentan secciones irregulares, con bordes en gran parte angulosos y subredondeados, predominando la uniformidad en el tamaño, aunque se advierten unos pocos granos mayores de contornos más irregulares y sinuosos, y algunos pequeñísimos que forman una estructura microgranular. No se percibe paralelismo estructural, ni en la orientación cristalina de sus individuos. Tiene extinción ondulada. Rodea a los granos un cemento arcilloso, con pigmentaciones de óxido de hierro, que se entrecruza formando remes alargados.

Biotita: No es muy abundante la mica que posee esta roca. Sus escasas escamas de dimensiones muy reducidas y uniformes están más o menos orientadas, mostrando cierto paralelismo óptico de los individuos. Forman así, una pseudo-estratificación que se pone de manifiesto, también, sin analizador. Están muy alteradas con pasaje a clorita y casi total desferrización, apareciendo rotas correadas, desflecadas y flexionadas como muscovita secundaria.

Oxido de hierro: Salpica la preparación en pequeñas manchas o puntos. Corresponde principalmente a limonita con algo de hematita y proviene, casi con seguridad, de la desferrización de la

biotita.

Feldespato: Es una plagioclasa de escasa concurrencia, formada por cristalitos muy pequeños, angulosos, con macas mas bien anchas y según la ley de Albita. La medida de los ángulos de extinción, con respecto al plano de maca, oscila entre los 12° y 15° señalando la presencia de una andesina.

Minerales accesorios: Aún cuando escasos, se cuentan el zircón y la apatita.

Estructura: Su característica, es la de una roca detrítica, con señales de aplastamiento y acomodación de los minerales.

Muestra N° 31. Esquisto detrítico diagénico

Lugar de extracción: Quebrada del Arroyo de la Cruz de Piedra, en las proximidades de la Aduana Nacional.

Aspecto macroscópico: Roca gris oscuro de grano menudo, uniforme. Compacta y dura, no posee a simple vista esquistosidad. Con la lupa se observan cristales blancos, translúcidos, de cuarzo y láminas brillantes de mica negra. También manchas pardas rojizas del óxido de hierro.

Descripción microscópica: Componentes: cuarzo, mica, feldespato potásico, epidoto, apatita, rutilo y óxido de hierro.

Cuarzo: Es el componente principal, y se manifiesta en secciones irregulares, alotriomorfas, de bordes subredondeados o angulosos, a veces parcialmente esferizados por diagénesis. Muestran extinción ondulada, roturas, evidentes secciones entaxiásticas y microcristales, con estructura de "mortero" que rodean a cristales mayores. Algunos de estos cristales, verdaderos gigantes, incluyen burbujas gaseosas y agujitas de rutilo.

Biotita: Aparece en escamas pequeñas, más bien largas y delgadas

de conformación y tamaño diversos, con roturas y desfilamiento ocasionados por las acciones dinámicas. Tienen pleocroísmo marcado que va desde el marrón rojizo fuerte al pardo amarillento.

Los individuos más perfectos y desarrollados con sus líneas de olivaje peculiar, se unen formando nidos o núcleos ferromagnéticos donde su pleocroísmo y birrefringencia se hacen más intensos. Sufrieron una desferrización muy desigual, notándose cristales en los que el óxido de hierro ha reemplazado totalmente al mineral, tomando su forma. En cambio el pasaje a elorita es menor. El óxido de hierro es limonita, participando también hematita y magnetita.

Feldespatos potásicos: Se presenta en cantidad relativa con secciones irregulares de bordes muy poco definidos y a menudo resortados a causa de disoluciones. Parcialmente turbios por su alteración en esquelinita, y laminillas de sericita, son reconocibles sin analizador. No se advierten anclas características. Posee incluidos individuos de mica y apatita.

Minerales accesorios: Son visibles varios granos de epidoto distribuidos irregularmente, típicos por su color, relieve, birrefringencia y orientación óptica. Asimismo, cristales de apatita algo idiomorfos, aunque muchos más escasos que los de epidoto. Algunos están incluidos en la mica y el feldespato. El rutilo, interviene de igual modo en forma de minúsculas agujas en el cuarzo y el feldespato.

Estructura: Detrítica. No se aprecia disposición paralela en los individuos, aunque en algunas secciones se percibe cierta estratificación.

Muestra N° 36 - Micaquita

Lugar de extracción: Quebrada Angosta

Aspecto macroscópico: Roca formada por paquetes de lajas, de esquistosidad manifiesta, fácilmente separables con ligera presión o suaves golpes. Textura esquistosa algo ondulada, color gris verdoso, con reflejos brillantes por efecto de la mica. El tipo de grano es muy pequeño y salvo las escamitas de la mica, los demás minerales no son reconocibles a simple vista. Algunos sectores muestran manchas pardas de óxido de hierro.

Descripción microscópica. Componentes: Cuarzo, biotita, óxido de hierro, rutilo, apatita, sircón y una zoisita.

Cuarzo: Es el componente más abundante, de granes menudas, homogéneas, y alargadas, con el diámetro mayor en el sentido de la estratificación. Sus secciones son irregulares, con bordes angulosos unos, subredondeados o redondeados otros. Son limpios y sin roturas, pero con una casi general extinción ondulada. En un corte paralelo a la esquistosidad no se nota un paralelismo óptico de los individuos, pero hay una favorable proporción uniformemente orientados, en la sección perpendicular al plano de la esquistosidad.

Biotita: Aparece en cantidad de escamas que sufrieron alteración con pasaje a clorita y abundante desferrización, con formaciones limonita y hematita. Peseo placereítime, con colores que van desde el verde aceituna claro, al marrón pardo. Experimentaron las escamas, los efectos de presiones que las flexionaron y separaron en fibras muy delgadas.

En algunas secciones, la mica aumenta por agrupación más densa y toma el aspecto de una cabellera rizada o de las hojas de una revista que la humedad onduló.

Zoisita: En un corte paralelo a la esquistosidad, se observa un mineral cuya agrupación de individuos, forma así como una mancha. Este mineral tiene un color blanco grisáceo, débil birrefringen-

cia, índices de refracción mayores que el bálsamo, relieve de me
derado a alto y su olivaje perfecto, debe corresponder a (010) .
Su extinción es recta con respecto al olivaje y la elongación ne
gativa. La figura de interferencia lo muestra como biáxico posi
tivo y con un ángulo de los ejes ópticos, de alrededor de 40°. Ca
racteres que sindican la seisita.

Minerales accesorios: Dispersos en la preparación se advierten
cristalitos de sircón y apatita y agujitas de rutilo, mas frecuen
tes como inclusiones dentro de los cristales de cuarzo.

Estructura: Encastra en el tipo cristaleblástica.

Muestra N° 40 - Esquisto detrítico diagenizado

Lugar de extracción: Cerro Alto

Aspecto macroscópico: Roca gris verdosa, compacta, muy dura, sin
esquistocidad apreciable. A simple vista no se distinguen los gr
nes, pero con lupa, se advierten cristales brillantes de cuarzo
y muy pocas láminas de mica negra. También se observa el óxido de
hierro en manchas de color marrón rojizo.

Descripción microscópica: Componentes; cuarzo, plagioclasa, bi
tita, óxido de hierro, sircón, apatita y goethita.

Cuarzo: Granos de forma y dimensiones muy variables, detritus de
secciones irregulares, angulosas; bordes recortados y enredados
por efecto de las disoluciones a que dieron origen las fuertes sa
ciones cataclásticas sufridas por la roca. Son muchos los crist
los fracturados y frecuentes los granos pequeños agrupados y aso
ciados con escamitas de sericita que forman estructuras microbre
chosas. No existe ordenamiento ni paralelismo óptico de los cris
tales, los que poseen en general, extinción ondulada y numerosas
inclusiones gaseosas. Se hallan turbies, manchados por pigmenta
ciones férricas.

Plagioclasa: Cristales pequeños, poco abundantes, de límites muy irregulares, en su mayoría angulosos. Algunas secciones son más anchas que largas y sus maclas, muy cortas, siguen la ley de Albita. Son comunes los de ángulos pequeños, aunque algunas mediciones realizadas dieron valores de ángulos entre 17 º y 20 º de Albita.

Biotita: Muy escasa, en gran parte alterada y desferrizada, con pasaje a clorita y óxido de hierro. Son visibles los efectos de la acción dinámica, apareciendo indistintamente flexionada, desfleada o estirada. Ha perdido su pleocroísmo, señalando algunas ocasiones un leve cambio de color en tonos muy pálidos de verde y amarillo. Se aprecia muchísimo en la roca un pasaje a sericita.

Oxido de hierro: Se presenta como limonita y en menor cantidad de hematita, ocupando las láminas de mica.

Minerales accesorios: Distribuidos en la preparación, se notan pequeños cristallitos de zircón y apatita muy característicos. También granos de goethita. Un cemento arcilloso formado por caolín y sericita con pigmentaciones férricas, rodea a los granos de cuarzo.

Estructura: La roca, sin esquistosidad, muestra una constitución detritica que ha sufrido acciones de diagenesis y cataclasia, por posible contacto con masas intrusivas. Esta roca tuvo ubicación en niveles superiores de la corteza, fuera del hogar del metamorfismo.

Muestra N° 62 - Esquisto detritico diagenizado.

Lugar de extracción: Barrancas del arroyo El Potrerito.

Aspecto macroscópico: Roca grisácea clara de grano muy fino, uniforme, de muy débil esquistosidad. Los cristales son poco reconocibles mostrando la roca señales de fuertes aplastamientos.

Descripción microscópica: Componentes; Cuarzo, biotita, apatita epidoto, sireón.

Cuarzo: Se presenta con abundancia en granos irregulares, de muy distintas medidas y diversamente orientados. Existen cristales de gran tamaño, frasturados y soldados, rodeados por otros, mucho más pequeños, que están como triturados, presentando un aspecto aparentemente sucio, debido quizás al material arcilloso y las pigmentaciones de óxido de hierro. Sus bordes son en general angulosos o recortados y a veces, subredondeados. Poseen los cristales extinción ondulada, más visible en los mayores, que forman bandas de extinción. Algunos granos tienen inclusiones aciculares de rutilo y otros se presentan perforados con aspecto poiquiloblástico.

Biotita: Aparece en gran cantidad, aunque en menor proporción que el cuarzo, en escamas muy alteradas, con pasaje a clorita, habiendo perdido en la mayoría de los casos, sus colores de birrefringencia y pleocroísmo. Solamente en unas pocas secciones paralelas al segundo pinaculo, se aprecian restos del pleocroísmo, en distintos tonos de verde y marrón claro.

En este mineral, se aprecian los efectos de la acción dinámica soportada por la roca, pues ciertos cristales aparecen desflecados, flexionados, carenidos o rotos. Otros, presentan aspecto poiquiloblástico. Están desferrizados, suponiéndose que la casi totalidad del óxido de hierro que posee la roca, proviene de esa desferrización, ya que generalmente, las manchas opacas, están incluidas cuando no rodean los cristales. Reducidos casos, incluyen también cristalitos de sireón, que forman halos pleocroicos. El óxido de hierro, es hematita y limonita.

Minerales accesorios: El epidoto es el que se presenta en mayor cantidad. Sus cristales no son idiomorfos, sino que han sido

aplastados y removidos formando una masa. La apatita y el sircón son características por su relieve y birrefringencia.

Estructura: Es típica de un detrito que ha sufrido esfuerzos tectónicos. Esta roca pertenece a la zona vecina al hogar del metamorfismo y se halla por encima de la epizona.

Muestra N° 63 - Esquiste detrítico diagenizado.

Lugar de extracción: Lomadas del Cerro Redondo.

Aspecto macroscópico: Roca gris clara, verdosa, bien compacta, dura, con débil esquistosidad. La pequeños de sus granos no permite reconocerlos fácilmente a simple vista, pero se alcanzan a distinguir algún cristal blanco de cuarzo y láminas brillantes de mica. Se advierten, también, manchas pardas de óxido de hierro y verde claras de epidoto que, ocupan espacios grandes, cortando la estratificación.

Descripción microscópica: Componentes; Cuarzo, biotita, plagioclasa, epidoto, apatita, granate.

Cuarzo: Se presenta con aspecto cataclástico, en cristales relativamente grandes, rodeados por otros más numerosos y de menor tamaño. Sus secciones son irregulares, con bordes angulosos o subredondeados, y alargadas en el sentido de la estratificación. Algunos cristales ofrecen los límites dentados o recortados, con evidencia de intensa disolución y posterior regeneración. Tienen extinción ondulada y algunas inclusiones aisladas de rutilo. El cuarzo es el mineral que se presenta en mayor proporción.

Biotita: Aparece en menor cantidad que el anterior, en escamas alargadas, profundamente desferrizadas, y casi incoloras, aunque en determinados casos, es dable ver cierto pleocroísmo. Casi todo el óxido de hierro que existe en la roca, debe provenir de dicha desferrización, que corresponde a limonita con algo de hematita.

tita.

Las escamas de mica, no están regularmente orientadas alternándose con los cristales de cuarzo. Todas las pajuelas aparecen perforadas y con los bordes cerroídos. Las menas, aparecen flexionadas y desfleadas, y sobre todo, en decidido pasaje a clorita, mineral éste que debe su presencia en la roca a la alteración de la mica. Existen también, escamas de muscovita secundaria.

Feldespato: El feldespato calcosódico, es de escasa cantidad. Interviene en individuos medianos, perfectamente reconocibles sin analizador, por estar cubiertos en su totalidad por caolín y sericita que oscurecen y enmascaran al mineral. Sus asociaciones son irregulares, con bordes angulosos y sus maclas están desdibujadas o borradas, impidiendo su reconocimiento.

Epidoto: Se presenta en gran cantidad, producido seguramente, por reacciones secundarias. Se lo encuentra agrupado formando nidos que en algunos casos cortan la estratificación.

Apatita: Existen pocos cristalitas característicos por su relieve, birrefringencia, extinción, etc.,

Granate: Se advierte un cristal típico exagonal.

Estructura: La roca es un detrito que ha alterado su naturaleza por acciones tectónicas, las cuales parecería, que deben considerarse como un acontecimiento inmediato ulterior, ligado al metamorfismo. Consecuencia de estas acciones tectónicas, son la aparición del epidoto y la formación del óxido de hierro y la clorita.

Sin analizador, se ve que la roca tiene unas bandas de rotura en las que se aprecia material triturado que presenta una apariencia de suciedad. Es muy fino y pigmentado por el óxido de hierro, la clorita y la formación de epidoto en masas alar-

gadas, bien reconocidas.

Una pseudo estructura granoblástica, se conserva en ciertos lugares a los que rodean otras partes detríticas.

Maestra N° 66 - Esquisto detrítico diagénico

Lugar de extracción: Barrancas del arroyo Los Gauchos.

Aspecto macroscópico: En este orden, su aspecto, es el de paquetes de laja de marcada esquistosidad, fáciles de separar con la sola presión de las manos. Su color es gris acerado, con tonos sedosos brillantes y manchas herrumbrosas del óxido de hierro. Los granos, son de tamaño muy pequeño, y reconocibles a simple vista. Se alternan en franjas, con otra roca más compacta, dura y sin esquistosidad.

Descripción microscópica: Componentes; Cuarzo, biotita, óxido de hierro, epidoto y sircón.

Cuarzo: Es el integrante de la roca que aparece con mayor abundancia. Sus secciones irregulares de dimensiones variadas, se han deslizado para acomodarse en el sentido de la estratificación, tomando generalmente formas alargadas, con el diámetro mayor paralelo a las trazas de la esquistosidad. Sus bordes subredondeados o angulosos muestran acciones disolventes.

Se notan los efectos cataclásticos soportados por la roca, en la extinción ondulada de los granos mayores, ya que los más chicos tienen extinción recta; en la asociación de esos granos y en la forma característica de su estructura. Ciertos cristales muestran líneas de roturas, ocupadas en parte, por sericita. Poseen abundantes inclusiones gaseosas y otras aciculares de rutilo. Rodeando a los granos se encuentra un cemento arcilloso con pigmentaciones férricas. También en algunos cristales, se observa una coloración amarilla debida al óxido de hierro.

No se percibe paralelismo en la orientación óptica de los cristales, aunque hay una determinada cantidad de individuos que tienen orientación paralela, lo que señala una disolución y posterior recristalización de los granos.

Biotita: Es poco abundante y aparece dispuesta en franjas mas o menos paralelas y alternadas con el cuarzo. Se halla muy desfileada, apareciendo como escamitas muy delgadas que han sufrido toda clase de efectos mecánicos, originando con los pequeños granos de cuarzo, estructuras microbrechosas. Hay formación de sericita secundaria. Muestra la biotita, tan avanzado grado de des ferrización y cleritización, al extremo de no mostrar los caracteres distintivos de dicha mica.

Oxido de hierro: Se manifiesta con abundancia, presentando un aspecto fibroso. Una gran parte procede, sin duda, de la desferrización de la mica y la otra debe ser un agregado. Es en su mayoría hematita con pasaje a limonita.

Epidoto y zircón: Están muy dispersos en la preparación, en granos pequeños, de contornos irregulares, muy birrefringentes.

Estructura: Detrítica de grano grueso, irregular, con cierta estratificación de sus componentes por acomodaciones debidas a acciones dinámicas.

Muestra N° 67 - Micacita con aporte granodiorítico

Lugar de extracción: Elevaciones entre los arroyos Los Cauchos y Potrero del Zorro.

Aspecto macroscópico: Roca gris clara con muy marcada esquistosidad. Entre los cristales, de mayor tamaño que los de las otras rocas esquistosas de la región, se destaca el feldespato blanco el cuarzo y las escamas de mica negra brillantes. Fajas de distinto espesor, ocupadas por estos minerales, agrupan al cuarzo

y al feldespato en la parte clara, cementando las láminas oscuras de la biotita. Los granos de feldespato alcanzan un tamaño de ocho a diez milímetros.

Descripción microscópica: Componentes; Cuarzo, plagioclasa, microclino, ortosa, biotita, muscovita, apatita, rutilo y óxido de hierro.

Cuarzo: Sus cristales de distinto tamaño, son la mayoría de bordes irregulares, adaptados al contorno de los minerales vecinos. Los de tamaño más pequeño, presentan secciones redondeadas o alargadas. La extinción es recta en unos casos y ondulada en otros. Es posible determinar un origen secundario para algunos individuos de este mineral, que se habrían formado por aporte silíceo de pegmatitas.

Plagioclasa: (Oligoclasa básica con 25 % de anortita) Es abundante y de gran tamaño. Se dispone en la dirección de la estratificación que no es muy acentuada. Las secciones de la oligoclasa son irregulares y relativamente limpias, pues es muy escasa la alteración. Únicamente unos pocos individuos aparecen cubiertos con sericita, que se instala en las fracturas o en las maclas. Las maclas son polieintáticas de acuerdo a las leyes de Albita y Pericline, y en menor frecuencia, según la ley de Carlsbad. Algunos granos tienen cierta zonalidad y su composición es más básica en el núcleo que en la periferia. Otros cristales presentan una composición más básica, correspondiendo entonces, a una andesina. Es frecuente ver inclusiones de muscovita y agujitas de rutilo.

Micrcelino: En relación con los demás componentes es abundante y aparece en secciones irregulares de distinto tamaño, aunque en general grande, ya que se señalan como los cristales mayores de la preparación. En estos granos, se puede advertir un comienzo de alteración por caelinitización. Son comunes sus maclas "en

arpillera".

Ortosa: Es el feldespato menos abundante y su tamaño es menor que el de la plagioclasa. Todas las secciones presentan más avanzada la alteración caolínica, acompañada por sericitización. Sus bordes son irregulares.

Son abundantes las formaciones mirmequíticas, sobre todo en el contacto del microcline y la plagioclasa. En general, esta formación mirmequítica, está encerrada en graneos del feldespato potásico, aunque se la puede encontrar incluida en la plagioclasa. Cabe destacar que el feldespato potásico contiguo a ella ha sido reemplazado totalmente.

Biotita: Aparece en mayor proporción y en escamas de mayor tamaño que la muscovita. Su color de pleocroísmo va desde el verde pálido hasta el marrón oscuro. Presenta, asimismo, halos pleocroicos formados por inclusiones de pequeños cristales de sílice. Las láminas de la mica están levemente desferrizadas y cloritizadas. A veces, también flexionadas.

Muscovita: Es escasa y se encuentra en láminas muy birrefringentes, acompañando a la biotita. Sin estar perfectamente orientadas, siguen una dirección uniforme.

Apatita: Comúnmente se la observa incluida. Es característica por su relieve, baja birrefringencia, extinción recta y elongación negativa.

Rutilo: Se halla también incluido, en forma de pequeñas agujas en los cristales de cuarzo y en los de la plagioclasa.

Oxido de hierro: Su presencia, escasa, se delata en manchas muy pequeñas, en su mayoría de limonita y hematita, incluidas en la biotita o asociadas a ella.

Estructura: Posee esta roca una estructura granoblástica, mani-

fiesta en la disposición paralela de varios de sus componentes, especialmente el cuarzo y la mica. Esta estructura está afectada por la penetración del material pegmatítico, al cual se debe, principalmente, la entrada del microclino, el cuarzo de penetración que forma agregados microgranosos, la zonación de algunas plagioclasas y los procesos microquímicos.

Muestra N° 13 - Aplita

Lugar de extracción: Intrusión del cerro Jaucho, en la quebrada que desemboca en la Vega de La Guardia, a dos mil ochocientos metros de altura.

Aspecto macroscópico: Vista a la distancia, esta intrusión aparece de color amarillento; en trozos pequeños, adquiere un color blanquecino o rosado claro, con manchas negras. La roca tiene una textura granosa, de grano muy pequeño. Se distinguen a simple vista, el cuarzo, el feldespato y algunas pajas de mica. Su estado, en general, es poco fresco.

Determinación microscópica: Componentes: Cuarzo, ortosa, microclino, plagioclasa, biotita, muscovita, fluorita, rutilo y apatita.

Cuarzo: Es el cristal que se manifiesta con mayor abundancia, ocupando, aproximadamente, un 40 % de la roca. Sus individuos son de dimensiones muy variables, preferentemente menudos, de contornos irregulares y redondeados. Con frecuencia se adaptan a los límites rectos o sinuosos de las plagioclasas. La mayoría de las cocciones tienen extinción ondulada. Poseen numerosas inclusiones gaseosas y algunas aciculares de rutilo.

Feldespato potásico; Ortosa: Participa abundantemente, en cristales de dimensiones variadas, con mayor frecuencia mas grandes que el cuarzo. En general, son alieotriomorfos y fáciles de

percibir sin analizador, por su incipiente alteración en caolinita, que los colorea de pardo. Son frecuentes las inclusiones de mica, no siendo comunes los individuos maclados.

Microcelino: Se encuentra, aunque en menor proporción con respecto a la ortosa, en individuos grandes, un poco desdibujados, con sus características maclas en arpillera, no enteramente definidas.

Feldespatos calcosódicos: Está representado por una oligoclasa ácida, con 11 % de anortita, constituida por pequeñas tablitas con numerosas maclas polisintéticas, en planos paralelos a (001) y (010), según las leyes de Albita y Pericelino. Estos cristales con la mica, son los más pequeños e idiomorfos de la roca. Numerosos individuos presentan fracturas y en la generalidad, indicios de alteración, menos marcada que en la ortosa, alteración que se genera en los planos de maclas y en los bordes. La unión de ambos feldespatos supera en la proporción al cuarzo.

Biotita: Se encuentra muy alterada, en pañuelos de tamaño pequeño y en su mayor parte con pasaje a clorita. Algunos cristales, por alteración pierden sus colores de pleocroísmo, evidente en los menos alterados. La presencia de magnetita y hematita que se advierte en sus bordes, señala la desferrización experimentada. Muchos individuos se manifiestan flexionados y otros con los bordes desflecados. Se observa, en láminas perpendiculares al eje C, la formación de aureolas pleocroicas que rodean a cristales muy pequeños de sircón.

Se debe citar, además, la existencia de algunas escamas de muscovita secundaria, muy birrefringentes.

Fluorita: Aparece en escasos granos, irregulares, de leve tonalidad rosada.

Estructura: Aplítica.

Muestra N° 24 - Granito

Lugar de extracción: Afloramiento de la margen derecha del Arroyo Yaucha, en la prolongación sur del Cerro Colorado.

Aspecto macroscópico: Rosa de color amarillento con manchas pardas, de textura fanerítica granulosa. El tamaño del grano es de mediano a grande, entre él se destaca el feldespato potásico rosado por su mayor tamaño, apreciándose, además, las láminas de mica en avanzado estado de alteración.

Descripción microscópica: Componentes; Cuarzo, ortosa, microclino, plagioclasa, biotita, rutilo, sircón y apatita.

Cuarzo: Se presenta en grandes cristales alotriomorfos, de contornos sinuosos y redondeados. Es común la adaptación a cristales de plagioclasa. Tienen extinción ondulada, muy marcada y abundantes burbujas gaseosas incluidas en forma de cadena o rosario. Generalmente, estas burbujas se advierten en el centro de los cristales. Pese, también, inclusiones idiomorfas de sircón y de agujitas de rutilo.

Ortosa: Son los cristales más grandes de la preparación, caracterizados a la sola visión, sin analizador, por ser los únicos que presentan alteración, que aunque incipiente, ocupa casi todo el grano. El producto de alteración es caolinita. Los bordes de la ortosa son irregulares, angulosos y recortados. Son frecuentes los individuos maclados, según la ley de Karlsbad, como así también en ellos, las venas partíticas albíticas. Poseen inclusiones muy birrefringentes de muscovita y algunas de apatita. Son menos numerosos que los cristales de cuarzo, pero más abundantes que los de plagioclasa.

Microclino: Son cristales escasos con maclas características en arpillera, muy desdibujadas, y de tamaño mediano a grande.

Plagioclasa: Participa en cristales tabulares, casi idiomorfos,

de diversos tamaños, con numerosas masas finas en las caras (001) y (010), según las leyes de Albita y Pericelino y, en menor escala, según la ley de Carlsbad. Se trata de cristales escasamente alterados, de marcada extinción ondulada y con ausencia de somnidad. Medido el ángulo de extinción del plano de masa en secciones de simetría, señala 13° , correspondiendo su composición a una oligoclasa básica, en límite con andesina. Presenta inclusiones birrefringentes de sericita.

Se nota en la preparación, asociaciones de ambos feldspates; sobre la plagioclasa en manchas a la ortosa y, en ésta, lentos de plagioclasa en asociación peritítica.

Biotita: Sus escamas, poco abundantes, han sido decoloradas por posible deferrización. Se notan en ellas, las acciones dinámicas soportadas y un pasaje a muscovita secundaria.

Minerales accesorios: Dispersos en la preparación, se advierten cristallitos de zircón, apatita y rutilo, más frecuentes como inclusiones.

Estructura: Granosa, alotriomorfa, de cristales grandes.

Muestra N° 38 - Mezcla del granito con esquisto biotítico

Lugar de extracción: Filón de dos metros de espesor, que intruye el basamento en la subida del Cerro Alto, margen derecha del arroyo Papagayos.

Aspecto macroscópico: Roca de color rosado pardusco, con escamas brillantes de mica, coloración dada por la alteración manifiesta que se observa a simple vista. Son visibles con la lupa granos de cuarzo que han perdido su transparencia, los de feldespato cubiertos por la pigmentación rojiza y las láminas de mica con pasajes de tonos oscuros a claros. Poco cierta unifor-

midad en el tamaño.

Descripción microscópica: Componentes; Cuarzo, plagioclasa, ortosa, mica, apatita, óxido de hierro y sircón.

Cuarzo: Se presenta en pequeños cristales de bordes redondeados y sinuosos, los más numerosos de la preparación. Con más o menos frecuencia se observan grandes fracsamente cataclásticos, con líneas de fractura y marcada extinción ondulada, que revela la presencia de fuerzas que han actuado sobre la roca. Son comunes, asimismo, las inclusiones gaseosas, que generalmente se disponen en el centro de los cristales, las aciculares de rutilo, y algunos de apatita y sircón.

Plagioclasa: Aparece en relativa cantidad, en cristales ligeramente idiomorfos, en tablas alargadas con los bordes lisos, presentando numerosas molas policintéticas según las leyes de Albita y Pericline. Presentan indicios de alteración en sustancia arcillosa (caolinita), pareciendo iniciarse esta alteración en el núcleo de la lámina. Por su ángulo de extinción de 11° con respecto al plano de muela, corresponde a una oligoclasa básica.

Ortosa: Son los cristales mayores de la roca, estando, también, bastante alterados en sericita y caolinita que ocurren los cristales embasearándose. Más numerosos que los de plagioclasa, no aparecen molados, pero sí fracturados, y de manera notable en algunos individuos. Sus bordes son totalmente irregulares.

Mica: Se nota la acción tectónica soportada por esta roca en las láminas de mica que presentan flexiones, distorsiones, desfleamientos, roturas y asimismo, extinción ondulada. No tienen pleocroísmo, pero a veces, están coloreadas por limonita y hematita producto de su desferrización. Corresponde esta mica a biotita con pasaje casi total a muscovita secundaria.

Oxido de hierro: Son abundantes la limonita y la hematita que a

veses cubren a la mica y en muchos casos rodean por completo a los cristales de cuarzo y feldespato.

Apatita: Distribuidos irregularmente por la preparación, se encuentran estos cristales de tamaño mediano, tonalidad verde muy clara y de poco idiomorfismo.

Zircón: Escasos cristales, generalmente incluidos.

Calcita: Posee esta roca, una fina impregnación de este mineral traido, posiblemente, por las aguas salientes que acompañaron a la acción tectónica.

Estructura: Granosa, alotriomorfa, pasando a hipidiomorfa.

Muestra N° 44 - Granito pegmatítico

Lugar de extracción: Macizo de la Quebrada Fría, en la margen izquierda del arroyo Papagallos.

Aspecto macroscópico: Posee esta roca, una coloración blanca con manchas verdes negruzcas; de grano mediano tiene individuos grandes de feldespato blanco y rosado que son los que influyen en su coloración. En las escamas de mica se nota cierta esquistosidad, que es más destacada en las partes frescas.

Descripción microscópica: Componentes: Cuarzo, ortosa, microclino, plagioclasa, biotita, epidoto y apatita.

Cuarzo: Se manifiesta en cristales mediante de rareada extinción ondulada. Sus bordes son irregulares, redondeados e angulosos adaptados a los minerales vecinos. Muestran inclusiones gaseosas, en algunos casos dispuestas en hilera. Otras facetas brindan aspectos francamente cataclásticos. Es el mineral que interviene en mayor cantidad.

Ortosa: Se muestra en cristales grandes, alotriomorfos, caracterizados por su gran alteración en caolinita y sericita. Presenta inclusiones de mica de dificultoso reconocimiento. La alteración

ocupa, generalmente, el centro y a veces todo el cristal. Se observan formaciones mirmequíticas.

Microcristalino: Aparece en menor proporción que la ortosa en individuos de tamaño gigante, con sus clásicas maclas en arpillera, un poco desfiguradas por las presiones recibidas. Son frecuentes las inclusiones de cuarzo y plagioclasa. Está mucho menos alterado que la ortosa, diferenciándolo, fácilmente, sin analizador. Se perciben, encerradas en su seno, formaciones mirmequíticas.

Plagioclasa: Acusa escasa concurrencia en tablillas más que medianas, con maclas policintéticas en secciones paralelas al segundo y tercer pinacoides, que siguen las leyes de Albita y Periclino. Por su ángulo de extinción, corresponde a una oligoclasa básica. Su débil alteración se hace más visible en el núcleo y en los planos de macla.

Biotita: Aparece en baja proporción aunque más numeroso que los de plagioclasa, en cristales pequeños, muy birrefringentes, con colores de pleocroísmo que van desde el verde pálido al marrón oscuro. Muestra signos de desferrización, conformación de limonita y hematita y pasaje a clorita. Incluye granos de epidoto y cristallitos más idiomorfos de apatita. Son evidentes las señales de presiones soportadas por la roca en estas láminas, que se presentan con grandes flexuras, desfloccamientos, fracturas, erosiones, etc.

Epidoto y Apatita: En distribución irregular se observan cristales pequeños e idiomorfos de estos minerales, con mayor proporción del primero.

Estructura: Granosa, alotriomorfa, pasando a hipidiomorfa de grano grande.

Maestra N° 45 - Granite aplítico

Lugar de extracción: Muezo de la Quebrada Fría en la margen izquierda del arroyo Papagallos.

Aspecto macroscópico: Roca de color rosado pardusco, con pequeñas manchitas negras de alteración. De grano menudo y parejo, se destacan los cristales de feldespato en contraste con los de cuarzo que presentan brillo vítreo.

Descripción microscópica: Componentes; cuarzo, ortosa, plagioclasa, mica, apatita y óxido de hierro.

Cuarzo: El mineral más abundante en la roca, se presenta en cristales alotriomorfos, incolores, de extinción ondulada y con algunas fracturas. Son comunes las inclusiones gaseosas, a veces dispuestas en cadena y de igual modo las aciculares de rutilo.

Ortosa: Es el mineral de mayor tamaño y más alterado de la roca. Su producto de alteración es la caolinita que comunica tonos parduscos al mineral. Aparece abundantemente aunque en menor número que el cuarzo, en cristales irregulares, alotriomorfos y fracturados. En estas fracturas se dispone muchas veces óxido de hierro. Participan algunos individuos mezclados, según la Ley de Karlsbad y otros en asociación peritética con albita. Se aprecia, también, la presencia de mirmequitas en el contacto con las plagioclasas y más aun dentro de ésta. Deben mencionarse aunque en muy escasa cantidad, cristales de microclino, de tamaño variado con su macla en enrejado característica.

Plagioclasa: Corresponde a una oligoclasa básica con 32 % de anortita. Sus cristales son tabulares, de variado tamaño no presentando cristales zonales pero en numerosas maclas policintéticas en las caras (010) y (001) de acuerdo con las leyes de Albita y Pericelino. Existen en menor cantidad las que se rigen por la ley de Karlsbad. Al igual que los cristales de ortosa,

los de plagioclasa están muy alterados en caolinita que por lo general recubre al mineral, mostrándose en manchas de color marrón parduzco. Entre las inclusiones se reconoce la muscovita.

Mica: En este mineral son visibles, también, flexiones, distorsiones, desdoblamientos y roturas producidas por acciones mecánicas, causa, además, de su extinción ondulada. Han sufrido los efectos de la desferrización que ha formado en la mayoría de los casos muscovita secundaria.

Apatita: Se encuentra en escasa cantidad, diseminada en la preparación.

Oxido de hierro: Sus representantes son limonita y hematita, producto de desferrización, que están incluidas en las láminas de mica o se disponen rodeando al mineral.

Estructura: Granular hipidiomorfa.

Muestra N° 61 - Granite

Lugar de extracción: Quebrada del arroyo Cerro Negro.

Aspecto macroscópico: Presenta esta roca una coloración rosada con manchas negras. Su textura es fanerítica granulosa y su grano mediano, sobresaliendo por el tamaño los de feldespato rosado y blanco. En este mineral el simple examen ocular, revela líneas de clivaje.

Descripción microscópica: Componentes; Cuarzo, ortosa, plagioclasa, biotita, fluorita, apatita, zircón y epidoto.

Cuarzo: Se halla en cristales de tamaño grande, tanto como los de ortosa que son los mayores de la preparación. Sus numerosos individuos poseen extinción ondulada y bordes redondeados e irregulares y en menor número angulosos. Presenta fracturas soldadas e inclusiones gaseosas, a veces orientadas en cadena agujitas de rutilo y algún grano de turmalina.

Ortoesa: Son cristales de gran tamaño, con bordes irregulares y angulosos, en algunos casos corroídos, en otros casi rectos, con distintas fracturas y elivaje visible en el segundo pinacoide. No presenta maclas, hallándose unida a la plagioclasa en asociación peritítica. Cubre a los cristales una incipiente alteración de caolinita y sericita. Presenta inclusiones de mica.

Plagioclasa: Aparece en cristales de tamaño reducido y de número menor que los de ortoesa, formando tablas alargadas con leve idiomorfismo. Son numerosas sus maclas en planos paralelos a (001) y (010), de acuerdo a las leyes de Albita y Periclino. Corresponde a una oligoclasa básica por su ángulo de 12° en Secciones de extinción simétrica.

Biotita: Se manifiesta en fajuelas algo idiomorfas y ligeramente coloreadas. En secciones basales, se observan halos pleocroicos, producidos por pequeños cristalitas de zircón. Existe un pasaje de estas micas a clorita. Su pleocroísmo va desde el marrón claro al verde muy pálido.

Fluorita: Interviene en pequeños cristales isótropos muy irregulares y oscuros.

Apatita: Se aprecia en la preparación algunos cristalitas.

Epidoto: Escasos granos algo idiomorfos. Se observan, también, individuos fragmentados.

Zircón: Pequeños cristalitas irregulares en su mayoría incluidos.

Estructura: Holocristalina, alotriomorfa, muy poco hipidiomorfa.

Muestra N° 2 - Modificación porfirica de la apatita

Lugar de extracción: Filón de dos metros de espesor aflorante en las lomadas situadas frente al refugio militar Gral. Alvarado.

Aspecto macroscópico: Roca de color gris claro con escamas brillantes de mica. Se observa abundancia de pequeños cristales incoloros translúcidos de cuarzo y algunos de feldespato.

Descripción microscópica: Componentes; Cuarzo, ortosa, plagioclasa, mica, fluorita.

Cuarzo: Se presenta en granos grandes, limpios, algo idiomorfos. Sus bordes son, en general, rectos y en algunos casos angulosos o redondeados. Contienen numerosas inclusiones de burbujas gaseosas, algunas dispuestas en hileras y otras aciculares de rutilo. Se perciben las notables señales de esfuerzos cataclásticos en pequeños cristales con extinción ondulada, asociados y que sin analizador aparecen como un solo individuo. En otros casos atraviesan la roca en forma de venas. Es el mineral más abundante.

Ortosa: Aparece en granos medianos de bordes irregulares, cubierta por una incipiente alteración en caolinita que colorea los cristales. Algunos individuos se presentan maclados según la ley de Carlsbad.

Plagioclasa: Figura en cristales tabulares con maclas policántéticas muy finas en las caras paralelas a (001) y (010) según las leyes de Albita y Pericline, no mostrando secciones con estructura zonal. Está ocasionalmente alterada, apareciendo como cristales incoloros de pequeño tamaño, aunque se cuentan unos pocos de tamaño más grande, los mayores de la preparación. Sus bordes son rectos y algunos cristales incluyen escamas de sericita. Por su ángulo de 11° con respecto al plano de macla en secciones de extinción simétrica corresponde a una oligoclasa ácida con $11\frac{1}{2}$ de anortita.

Mica: Es una biotita que por desferrización ha pasado en su casi totalidad a muscovita. Se encuentra salpicando la preparación en láminas pequeñas, incoloras, de clovada birrefringencia. En su

mayoría están rotas, con los bordes desfiloados o corroidos. Son irregulares y sin ningún idiomorfismo. El óxido de hierro que reemplaza este mineral corresponde a limonita y hematita. La clorita ha ocupado, también, buena parte del material micáceo.

Fluorita: Se halla en gran cantidad dentro de la roca en cristales alotriomorfos y también exagonales, muy perfectos, isotropos, diseminados por la preparación. Exhiben una tonalidad suavemente rosada y sus bordes irregulares bien marcados, observándose, además, líneas de clivaje triangular. Con el analizador, se notan some manchas oscuras, casi negras.

Estructura: Holocristalina, porfirica, microgranosa, parcialmente cataclástica.

Muestra N° 41 - Porfirita

Lugar de extracción: Divisadero Marquino.

Aspecto Macroscópico: Presenta esta roca una coloración violeta oscura o morada en la pasta, con manchas brillantes de material félsico y otras blanquecinas, más pequeñas, de feldespato. Se nota en determinados sitios, la presencia de núcleos o manchas más oscuras, formadas por asociaciones de minerales ferromagnésicos cementados por material calcáreo.

Descripción microscópica: El corte delgado nos muestra, en una pasta rica en vidrio volcánico, abundantes fenocristales de plagioclasa, piroxeno y anfíbol y, en menor proporción mica, apatita y óxido de hierro.

Plagioclasa: Corresponde a una andesina básica. Su ángulo de extinción, medido en secciones paralelas al segundo pinacoide es de 27° . Los cristales son los de mayor tamaño y más numerosos de la preparación, presentando del mismo modo variaciones menores. En gran parte las secciones son irregulares, muy pocas

las idiomorfias, y aunque las más son incoloras, algunas están manchadas por alteración, en esclinita, que generalmente sigue las fracturas o se dispone en el centro de los cristales. Los bordes muestran signos de serrosión. Las macías no son marcadas observándose en gran cantidad estructura zonal, con una variación de 3° a 5° entre la extinción del núcleo y la periferia.

Piroxeno: Corresponde a una angita que se manifiesta en cristales irregulares con algunas secciones idiomorfias, de pequeño tamaño y con los bordes recortados. En su conjunto, están poco alteradas y son incoloras o de tinte verde pálido. El ángulo que forma γ^r es de 37°. El olivaje es imperfecto en secciones paralelas a (010). Algunos cristales están maciados en caras paralelas al primer pinacoido. Presentan inclusiones de apatita en cristallitos pequeños, casi idiomorfos.

Anfibol: Aparece en cristales muy birrefringentes, irregulares, alterados y desferrizados. Los colores de pleocroísmo, muy intensos, van del verde pálido, en la dirección de α al marrón rojo en la dirección de γ . El ángulo γ^r es muy pequeño, siendo casi de extinción recta. Se observan asociaciones de este mineral con el piroxeno.

Mica: Son muy escasos los cristallitos de biotita característicos por su olivaje delgado y su menor birrefringencia que la hornblenda.

Apatita: Aparece con poca frecuencia en cristales alargados, con pigmentaciones en su núcleo y en su periferia.

Oxido de hierro: Es abundante el remplazo de los minerales ferromagnéticos por manchas negras de óxido de hierro, en su mayoría hematita y en menor cantidad limonita y magnetita.

Schlieren: Debe mencionarse en esta roca la presencia de estos núcleos, formados en su totalidad, por minerales coloreados, en

tre los que predominan la augita, la hornblenda y la biotita, aquí en mayor proporción que como fenocristal. Todos estos minerales están cementados por calcita, material secundario, posiblemente formado por procesos hidrotermales. Dichos minerales, muy rotos y corroídos, están cubiertos por manchas negras de hematita y magnetita. Son abundantes las inclusiones de apatita en la augita y la hornblenda, notándose, asimismo, la presencia de la augita dentro del anfíbol y la mica.

Estructura: Hipocristalina, pilotáxica; la pasta fluidal, con abundante vidrio, está formada por numerosas microlitas de plagioclasa, más ácida que los fenocristales, en tablitas alargadas y con maclas paralelas.

Muestra N° 59 - Porfirita

Lugar de extracción: Cerro Pintado.

Aspecto macroscópico: Roca de pasta uniforme, de color verde oscuro, salpicada por numerosos fenocristales de diverso tamaño, los mayores, reconocibles como feldespato que ha tomado una coloración verde más clara que la de la pasta; los menores sindicados como escamas de mineral félsico. Son visibles, también, manchas verdes de epidoto.

Descripción microscópica: Componentes; Feldespato calcosódico, biotita, epidoto, apatita, feldespato potásico.

Feldespato calcosódico: Son los de plagioclasa los cristales más abundantes y de mayor tamaño en la roca. Sus secciones, perfectamente idiomorfas, tienen los bordes rectos y en algunos casos desgastados y corroídos. No es posible identificar con absoluta seguridad a que composición pertenece, aunque por la medida de sus ángulos debe corresponder a una andesina. Están muy alterados y enmascarados por los efectos de una intensa serici-

tización y caolinización que los desfigura. Son frecuentes individuos maclados según las leyes de Carlsbad, Albita y Periclino, aunque de visión dificultosa, por estar desdibujadas.

Biotita: No es fácil determinar cual fue el mineral ferromagnésico original, pues no ha quedado una sola sección en condiciones que permita distinguirlo. Espero, por deducciones que surgen del análisis de la misma roca y su relación con las vecinas, es presumible y de cierto fundamento, que se trate de biotita, que ha sido completamente desferrizada y cloritizada. La clorita es abundante y cubre los fenoeristales e inclusive la pasta. El óxido de hierro ocupa en muchos casos buena parte del mineral.

Epidoto: Se encuentra en gran cantidad, distribuido irregularmente y, por lo general, reemplazando a los fenoeristales de feldespatos. Forma nidos y llena las cavidades dejadas por los minerales destruidos. En su mayoría son de pequeño tamaño y no tienen forma cristalina. Se justifican su abundancia si se lo relaciona con la intrusión de la porfirita cuarzifera (muestras N^os 57 y 58) en las que se puede apreciar, también, la gran cantidad de epidoto en su composición. Todo indica que este mineral se ha formado por reacciones secundarias, producto de la intrusión.

Apatita: Se manifiesta en cristallitos idiomorfos, que aparecen incluidos en los fenoeristales y en menor cantidad en la pasta.

Feldespatos potásicos: Se perciben algunos individuos, muy escasos, completamente desfigurados por la alteración, que deben corresponder a ortosa.

Estructura: Pilotáxica, fluidal, formada por numerosas microlitas de plagioclasas, delgadas y alargadas.

Las intrusiones cercanas, originaron en la roca una serie de acciones, mas o menos acentuadas, que ocasionaron el completo reemplazo del mineral ferromagnésico original, por una fuerte cloritización y deferrización y el de los feldespatos, por la sericitización y caolinización. La pasta no ha escapado tampoco, a una fuerte alteración que dificulta su estudio.

Muestra N° 60 - Porfirita

Lugar de extracción: Cerro del Rosario

Aspecto macroscópico: Tiene la pasta una coloración verde oscura, casi negra y está salpicada por cristalitas idiomorfas de feldespato, de un color resaca amarillento. Estos feno-cristales muestran en algunos casos, a simple vista, manchas oscuras en su centro, producto de alteraciones.

Descripción microscópica: Componentes; plagioclasa, epidoto, mica, feldespato potásico, apatita, cuarzo.

Plagioclasa: Se encuentra en cristales grandes, casi idiomorfas, que desaparecen virtualmente, cubiertos por la alteración. Poseen macas policintéticas según las leyes de Albita y Periclino y asociados, también, según la ley de Carlbad. Muchas veces, resulta dificultoso su reconocimiento pues sus macas se hallan veladas o completamente desdibujadas. Sin embargo, un minucioso exámen, permite distinguirlos en algún sector del cristal. No presenta cristales senales y corresponde por su ángulo de extinción simétrica, a una andocina ácida.

Epidoto: Se halla presente en gran cantidad, generalmente agrupado o formando nidos, y en ciertos casos, ocupando el lugar de los feldespatos. Características por su relieve y birrefringencia, es factible atribuirlos a la intrusión ácida posterior de porfiritas cuarferas vecinas, a las que se debería también,

la presencia del cuarzo secundario que ha ocupado intersticios y rellenado cavidades de corrosión. Además debe proceder de esta acción, la sericitización y caolinización del feldespato y la cloritización de la mica.

El epidoto, ocupa también, gran proporción en la pasta.

Mica: Corresponde a una biotita que presenta signos evidentes del intenso proceso hidrotermal que sufrió la roca. Está materialmente descompuesta y reemplazada por clorita y óxido de hierro. Ha sufrido además, trituraciones, corrosiones, desfilamientos y hasta ligeras flexiones.

Feldespato potásico: Son cristales muy escasos, idiomorfos pero corroídos. La alteración en caolín y sericita, cubre por completo los granos y los oscurece y enmascara impidiendo una exacta identificación. Es difícil obtener una buena figura de interferencia, pero en algún intento se observa un ángulo de 22 grados según el cual, podría tratarse de una ortosa.

Apatita: Como mineral accesorio se halla en escasa cantidad en cristallitos idiomorfos de extinción recta y débil birrefringencia.

Cuarzo: Deben mencionarse unos pocos cristales que ocupan cavidades o forman venas.

Estructura: Pilotáxica, fluidal. La pasta está formada por numerosas microlitas de plagioclasa difícil de identificar y polvo de epidoto.

Muestra N° 65 _ Perfirita

Lugar de extracción: Afloramiento del Arroyo del Medio

Aspecto macroscópico: Roca de coloración lila oscura o morado, debida a la pasta, con numerosas manchas blancas de feldespato láminas negras de material fósico y manchas verdes de epidoto.

Descripción microscópica: Componentes; Plagioclasa, piroxeno, óxido de hierro, epidoto, apatita, cuarzo y calcita.

Plagioclasa: Es el componente más abundante de la roca. Se presenta en cristales de todo tamaño, de bordes subredondeados y angulosos. Estos cristales reflejan la gran alteración sufrida por la roca en general y por este mineral en particular. Se nota en todos los individuos, signos de corrosiones y fracturas debidas a las presiones recibidas. Los minerales producidos de su alteración, son sericita, caolinita y en ciertos casos calcita. Existe también, un proceso de reemplazo clorítico. Presenta individuos asociados entre sí, en muelas muy complejas, además de numerosas muelas polisintéticas en secciones paralelas al segundo y tercer pinacoide y de acuerdo a las leyes de Albita y Pericelino. Otros según la ley de Carlsbad. Corresponde a una oligoclasa básica con un ángulo de 9° a 12° en secciones de extinción simétrica.

Piroxeno: Dispersos en la preparación, se encuentran pequeños cristallitos de augita que no han sido alterados conservando sus características. En general, sus caras son prismáticas no mostrando secciones basales. Son incolores o de tinte verde muy pálido.

Oxido de hierro: Es realmente notorio la cantidad de este óxido en la preparación. La mayor parte aparece sustituyendo fonocristales, posiblemente, por la evidencia que surge de sus hábitos e individuos de biotita y anfíbol. Este óxido es hematita, limonita y en menor cantidad magnetita, que en algunos casos, no frecuentes, aparece con sus contornos regulares dibujados y bien nítidos. Son comunes y a veces abundantes, dentro de las manchas negras del óxido de hierro, cristallitos idiomorfos de apatita. En la misma forma se manifiestan los granos de epidoto.

Minerales accesorios: Deben mencionarse, en primer término al

epidoto, que aparece en regular cantidad, en pequeños cristales irregulares y a la apatita en columnitas características pigmentadas en su parte central y con leve pleocroísmo. Son frecuentes como inclusiones, pero menos abundantes como fenocristales. El cuarzo aparece como producto secundario en forma de venas debido a intrusiones ácidas vecinas. La calcita tendría origen en la alteración de los feldespatos, aunque puede atribuirse, también, a los efectos de las aguas termales.

Estructura: Es de tendencia pilotáxica, fluidal, con moderada cantidad de vidrio. La pasta está formada por numerosas y muy pequeñas microlitas de plagioclasa, en general alargadas y de composición algo más ácida que la de los fenocristales.

Muestra N° 57 - Perfirita cuarzifera

Lugar de extracción: Filón de dos metros de ancho en la falda norte del Cerro Pintado.

Aspecto macroscópico: Roca de color gris verdoso pálido, con numerosos fenocristales, entre los que se alcanzan a distinguir escamitas de mica negra, graneles muy pequeños de cuarzo y algunos más grandes de feldespato. Son visibles, también, manchas verde claro de epidoto.

Descripción microscópica: Componentes: Cuarzo, plagioclasa, epidoto, feldespato potásico, clorita, seclita y óxido de hierro.

Cuarzo: Se encuentra en individuos de tamaños diversos, secciones irregulares y con los bordes subredondeados y angulosos. Hay pocos cristales que muestran bordes rectos o señales de idiomorfismo. Son notables en este mineral, las señales de esfuerzos dinámicos soportados por la roca. Por esta causa, los cris

tales, algunos de los cuales están fracturados, poseen extinción ondulada. En cambio, son pocos los que tienen extinción recta. La pasta ha corroído los contornos de algunos individuos que por otra parte son los más idiomorfos. Incluyen la mayoría burbujas gaseosas.

Plagioclasa: Está constituida en su mayor parte, por tablitas más anchas que altas, con numerosas maclas polisintéticas, según las leyes de Albita y Pericelino, en muchos casos enmascaradas por su alteración caolínica. No muestran zonabilidad. Corresponde a una oligoclasa básica con 27 % de anortita. Es tanto o más abundante que los cristales de cuarzo, existiendo secciones algo idiomorfas o de bordes recortados, pero en su mayor parte tienen contornos irregulares. Envuelve a los granos de epidoto formando a su alrededor una zona de alteración que vela sus maclas.

Epidoto: Es muy abundante y fué llevado a la roca, probablemente, por acciones hidrotérmicas. Su relieve y birrefringencia lo caracterizan. Agrupado en cavidades dejadas por otros minerales forma nidos. Existen, también, cristalitas columnares muy idiomorfos, de una tonalidad verde amarillenta muy pálida. Algunas secciones presentan clivaje según el tercer pinacoide.

Feldespato potásico: Son muy escasos los cristales de ortosa que posee la roca. Sus secciones son irregulares y con los bordes angulosos o recortados. Se halla parcialmente alterada en caolinita, no advirtiéndose maclas que la caractericen. Su proporción con respecto a la plagioclasa, es de, aproximadamente, dos a ocho.

Olerita: El mineral ferromagnésico primitivo de la roca, ha desaparecido por completo, dejando solamente, algunos rastros de su forma y su producto de alteración, la olerita.

Seelita: Este mineral aparece ocupando cavidades como agregado columnar. Las secciones estudiadas lo muestran como de signo positivo, birefringencia débil a moderada, relieve algo menor que el bálsamo, elivaje según el segundo pinacoide, un ángulo $2R$, de aproximadamente 45° y elongación positiva, caracteres que indican que podría tratarse de Thompsonita.

Oxido de hierro: Delata su presencia, en manchas opacas en los lugares que antes ocupara el mineral ferromagnésico. Corresponde a limonita con algo de hematita.

Estructura: Posee esta roca estructura felseítica en algunos lugares, y en otros aspecto hialopilitico, muy fino, con residuo de vidrio intersticial y cierta fluidalidad.

Muestra N° 58 - Porfirita cuarzófera

Lugar de extracción: Lomadas del Cerro Pintado

Aspecto macroscópico: Roca de color gris azulado con tonos acorados y fractura homogénea y cristalina. Sobre la pasta se distinguen manchas rosadas de feldespato, blancas translúcidas de cuarzo y láminas oscuras, brillantes y más pequeñas de minerales félicos.

Descripción microscópica: Componentes: cuarzo, plagioclasa, bitita, seelita, fluorita, sircón, apatita, epidoto, rutilo.

Cuarzo: Es el mineral más abundante, presentándose en fenocristales fracturados, de diverso tamaño, con los bordes irregulares, angulosos o redondeados; como mineral de relleno, en venas delgadas, y en la pasta.

Es signo de la persistente e intensa presión soportada, las fracturas que han afectado a los individuos, efecto evidente de acciones cataclásticas, manifiesta en la observación con el analizador. En algunos casos, es un solo grano que toma el

aspecto de un mosaico, en otros, se disponen en venas que atraviesan en distinto sentido la preparación. Los cristales mayores poseen extinción ondulada y numerosas inclusiones de burbujas gaseosas, cristallitos de sircón o agujas de rutilo.

Plagioclasa: Su presencia, en avanzado estado de alteración, asume una importante proporción. Cubren integralmente los grandes manchados parduzcos de caolinita y pequeños cristallitos muy birrefringentes de sericita, que enmascaran, por decir así, al mineral, velando por entero las masas. Son los de plagioclasa, cristales de diverso tamaño con bordes irregulares o redondeados. Las secciones que permiten un reconocimiento seguro, son muy escasas, pero en algunas, normales al eje, b, se han medido ángulos de 17° y 20° correspondientes a una andesina. Sus masas son polisintéticas, no advirtiéndose formaciones zonales.

Biotita: Al igual que la anterior, este mineral está, también, muy alterado, pudiendo apreciarse un pasaje a clorita. En algunas de estas láminas se aprecian restos del pleocroísmo y clivaje de la biotita. A menudo, constituyen núcleos con sus láminas de pequeño tamaño entrecruzadas y en buen estado de conservación. Incluyen cristallitos idiomorfos de epidoto y apatita y pequeñas manchas de óxido de hierro (limonita y hematita) producto de su desferrización.

Zeolita: Este mineral, está formado por un núcleo de escasa birrefringencia y una zona finamente laminar o fibrosa radiada, que toma una coloración verde mansana y se dispone en forma de abanico. Aunque la observación es dificultosa, se percibe en algunas fibras, una extinción de 17° . Correspondería a una philipsita, mineral seguramente formado por soluciones termales, que vio favorecida su formación por el aporte potásico de la destrucción de la biotita, pues generalmente, se lo encuentra

en sitios dejados por este mineral y salpicado por cristallitos irregulares de magnetita y pequeñas manchas de hematita y limonita.

Fluorita: Se observan unos pocos cristales irregulares isotrópicos, de índice menor que el bálamo, de relieve marcado y sin trazas de olivaje.

Minerales accesorios: Se deben mencionar, a la apatita, el epidoto, el sircón y el rutilo, frecuentes, en general, como inclusiones.

Estructura: Posee en unas secciones, estructura felsítica, en otras, en cambio, existe cierta fluides, lo que la hace suponer formada por microlitas cortas que se acercan mucho a una estructura hialopilitica.

Muestra N° 26 - Toba de pórfido

Lugar de extracción: Barrancas del Arroyo Yancha.

Aspecto macroscópico: Tiene esta roca una fractura homogénea y cristalina y colores muy diversos que van desde el gris al rojo. Se observan, irregularmente distribuidos, cristales de cuarzo claros y brillantes y, en menor proporción, individuos de feldespato y láminas negras de mica.

Descripción microscópica: Componentes: Cuarzo, ortosa, plagioclasa, biotita, epidoto y apatita.

Cuarzo: Aparecen cristales de gran tamaño. Sus bordes son irregulares, redondeados y a veces corroídos. Son frecuentes, los granos fracturados que se soldaron nuevamente y en los cuales es muy marcada la extinción ondulada. Es común la presencia de otros cristales con signos cataclásticos, Presentan numerosas inclusiones gaseosas y algunas agujas de rutilo.

Ortosa: Se manifiesta en grandes cristales casi irreconocibles

por la enorme alteración sufrida. Todo el mineral está cubierto y enmascarado por la caolinita y sericita. Sin analizador y por causa de la alteración aparecen colorados de pardo amarillento. Está, también, alterada en calcita. Existen individuos maclados, según la ley de Carlsbad, Tienen los bordes irregulares o redondeados.

Plagioclasa: Corresponde a una oligoclasa básica con 28 % de anortita. Son menos abundantes que los cristales de ortosa y de menor alteración. Poseen numerosas maclas polisintéticas en las caras (001) y (010) según las leyes de Albita y Pericelino, no mostrando cristales con estructura zonal.

Biotita: Se presenta en secciones casi idiomorfas, alargadas y muy alteradas, sustituidas por clorita y óxido de hierro que las cubre en gran parte. Muchas láminas aparecen casi incoloras no pleocroicas y muy birrefringentes, en paulatino pasaje a muscovita secundaria.

Minerales accesorios: Irregularmente distribuidos, aparecen cristales de epidoto y apatita, muy característicos y fácilmente distinguibles.

Estructura: Presenta esta roca, estructura felseítica. Son además notables y numerosas las inclusiones de otras rocas, algunas de pasta volcánica muy fluidal, de estructura hialopilitica no muy típica, casi intersertal, con las tablitas alargadas de plagioclasa diversamente orientada.

Muestra N° 26 bis - Toba de pórvido

Lugar de extracción: Barrancas del Arroyo Yancha.

Aspecto macroscópico: Ofrece esta roca una coloración grisácea clara con pasaje a tonos verdosos y azulados; fractura homogénea y cristalina con brillo vítreo, que aumentan los numerosos

fenceriales de cuarzo, brillantes y translúcidos . En menor proporción muestra individuos claros de feldespato y láminas relucientes de mica.

Descripción microscópica: Componentes; Cuarzo, ortosa, plagioclasa, biotita, epidoto, apatita y calcita.

Cuarzo: El corte delgado señala el notable porcentaje de este mineral que supera a todos los otros, aproximándose a un 70 %. Se presenta en cristales de tamaño muy diverso y forma irregular, con los bordes en general redondeados y en algunos casos, los menos, angulosos. Poseen extinción ondulada y señales de acciones catacláticas. Aparece, también, formando venas con los individuos diversamente orientados.

Ortosa: Se presenta en cristales medianos, muy alterados, con alguna tendencia al idiomorfismo. La alteración de caolinita, sericita y calcita, cubre casi todo el cristal enmascarándolo. Se observan cristales maclados según la ley de Carlsbad y algunos fracturados, por causa de presiones, con los bordes serrados, muy irregulares y angulosos.

Plagioclasa: Se presenta en cristales pequeños, con alteración manifiesta en caolinita y sericita y numerosas masas polisintéticas, de acuerdo a las leyes de Albita y Periclino. No presenta cristales zonales. Corresponde a una oligoclasa en límite con andesina. Su proporción con respecto a la ortosa es de tres a uno favorable a esta última.

Biotita: Interviene en láminas alargadas pleocroicas y birrefringentes con manchas verde clara alotriomorfas de clorita , que en algunos casos reemplaza a todo el mineral. Lo salpican otras manchas más pequeñas, negras y opacas, de óxido de hierro.(limonita y hematita).

Minerales accesorios: Se observan cristales escasos y muy pe-

queños, birrefringentes, algo idiomorfos de epidoto, y algunas columnitas de apatita. La calcita, debido a alteración del fel despato, es muy frecuente, salpicando la preparación.

Estructura: Posee esta roca una estructura felsítica. La pasta posee algunas fisuras, con penetraciones de pigmentos ferruginosos. Se observan inclusiones de otras rocas volcánicas más básicas, de estructura hialopilitica, a intersertal que corresponden, posiblemente, a una andesita.

Muestra N° 48 - Toba de pórfido

Lugar de extracción: Cerro La Paloma.

Aspecto macroscópico: Presenta una coloración rojiza con tonos morados y en algunos casos pasajes más claros. Su fractura es homogénea y cristalina. Los fencristales de cuarzo y feldespato, se distribuyen en una masa vítrea, con partes muy alteradas que cambian su coloración.

Descripción microscópica: Componentes; Cuarzo, ortosa, plagioclasa, biotita, epidoto, apatita y calcita.

Cuarzo: Se presenta en granos irregulares, algo redondeados y de tamaño mediano, corroídos tanto en los bordes como en su centro. Se notan signos de acciones cataclásticas, con estructura en mosaico, cristales fracturados y extinción ondulada.

Ortosa: Estos cristales están sumamente alterados en escolinita sericita y calcita, que ocupan casi toda su superficie; en otros casos se manifiesta sólo en las fracturas y en los bordes. Estos bordes son irregulares, a veces redondeados o angulosos. Son frecuentes inclusiones de mica y algunas columnitas de apatita.

Plagioclasa: Interviene en cristales tabulares, más anchos que largos, con bordes en general rectos o irregulares. Se observan

numerosas macras polisintéticas, en secciones paralelas al segundo y tercer pinacoides, de acuerdo a las leyes de Albita y Periclino. En menor proporción según la ley de Carlsbad. No existen secciones indicadas para determinar su ángulo de extinción, pero en algunas se ha podido medir entre 10° y 12° por lo que correspondería a una oligoclasa básica. Estos cristales están, también, muy alterados y con el mismo producto de alteración que la ortosa.

Biotita: Está completamente desplazada por clorita. Aparece en pajaclas alteradas, desfilasadas y corroídas, que han perdido su coloración y pleocroísmo. Señalan las escamas, restos de idiomorfismo, a pesar de estar flexionadas por haber sido sometidas a acciones dinámicas. Así se pone de manifiesto en la extinción ondulada. Participan de este mineral, como inclusiones, cristallitos idiomorfos de epidoto, apatita y algunos regulares de magnetita, además de abundante hematita y limonita. Debe mencionarse también, aunque es más escasa, al leucoceno.

Minerales accesorios: Dispersos en la preparación, se encuentran cristales de epidoto y apatita; también calcita en gran cantidad reemplazando los feldespatos y ocupando cavidades.

Estructura: Es porfirica, felsítica, fluidal con abundante cantidad de vidrio.

Se observan inclusiones de otras rocas, en mayor cantidad de esquistos que han perdido, en parte, su estructura. Estos esquistos están formados por cuarzo y mica de grano muy fino, notándose, según los casos, que siguen una determinada orientación o que se ha producido un doblado en las escamas de mica.

Muestra N° 30 - Andesita con biotita y Hornblenda

Lugar de extracción: Lomadas del Cerro Jagüel en la prolongación

oeste del Mesón.

Aspecto macroscópico: Tiene la roca una coloración rojiza pardusca clara y en su superficie de fractura algo terrosa y de tacto muy áspero, están diseminados infinidad de individuos, pequeños a medianos, la mayoría idiomorfos, tanto los oscuros ferromagnésicos, como los blancos de feldespato. La alteración es incipiente pero los procesos y cambios internos contribuyeron a dar a la roca, el aspecto y la sonoridad del ladrillo común.

Descripción microscópica: Componentes: Plagioclasa, anfíbol y biotita.

Plagioclasa: Interviene en fenocristales de muy diverso tamaño, con abundancia de secciones zonales, siendo escasos los cristales con masclas polisintéticas. En su mayoría son cristales más largos que anchos que corresponden a una labradorita ácida con 50 % de anortita. Como inclusiones posee cristalitas idiomorfos de apatita.

Anfíbol: Es una hornblenda de transparencia amarillo rojiza muy intensa. De pleocroísmo muy marcado, que cambia del verde pálido al marrón oscuro. Es tanto o más abundante que la plagioclasa y tiene los bordes muy marcados como por efecto de la resorción, que forma, también, zonas concéntricas, aumentando de tal modo que en algunos casos es más la superficie ocupada por el óxido de hierro que la restante, casi sin alteración y caracterizada por su color y pleocroísmo. El ángulo de extinción χ^c , es de 17° , medido en la cara (010), encontrándose otros de valores más pequeños. Presenta incluidos cristales de apatita, y algunos regulares de magnetita.

Biotita: Se presenta en menor cantidad que la hornblenda en láminas características. Está, también, desferriada con formación de hematita y limonita.

Estructura: No es típica hialopilitica ni pilotáxica. En la composición de la pasta, prevalece la plagioclasa en microlitas tabulares, siendo escasos los minerales félicos y el vidrio que es intersticial.

Muestra N° 52 - Andesita con hornblenda

Lugar de extracción: Cerro Campanario, en la margen derecha del Arroyo Cruz de Piedra.

Aspecto macroscópico: Presenta una coloración rosado claro con manchas oscurecidas grisáceas, efecto seguramente, de acciones hidrotermales. Es una roca porfírica, con pasta constituida por elementos finos. En su formación, se distribuyen fenocristales blancos e irregulares de plagioclasa de tamaño variado e individuos de mineral félico, muy idiomorfos, todos los que, a simple vista se distinguen como un anfíbel. La alteración de esta roca, puede considerarse escasa y su fractura granosa.

Descripción microscópica: Componentes; Plagioclasa y hornblenda.

Plagioclasa: Son los de plagioclasa, cristales tabulares, incolores, manchados generalmente, en los bordes y en las fracturas son tonos parduscos, por efecto de la alteración que produce la caolinita. Sus maclas son numerosas en los planos del segundo y tercer pinacoide, respondiendo a las leyes de Albita y Pericline. Son frecuentes los cristales con estructura zonal, siendo el núcleo más básico que la periferia. El ángulo de extinción con respecto al plano de macla es en secciones de extinción simétrica fluctuante entre 15° y 17°, valores que corresponden a una andesina. Dentro de estos cristales se hallan con frecuencia inclusiones de apatita en pequeñas columnitas y algunos cristales de coloración verde pálido, sin pleocroísmo, de piroxeno (Augita).
Anfíbel: Corresponde a una hornblenda que ha sufrido un proceso

avanzado de resorción, que determina la formación de un margen opaco, pardo negruzco, de óxido de hierro. En algunos casos ese proceso siguió a través de grietas y fracturas, interesando gran parte del mineral.

Los cristales se distinguen por sus contornos perfectamente hexagonales y por el olivaje según el segundo pinacoide. El ángulo γ^a , medido en la cara (010) oscila alrededor de los 17° . En cristales de alteración avanzada, hay pasaje a piroxeno más fresco, no pleocroico (augita).

Lleva incluidos cristallitos de apatita, los que también se presentan como mineral accesorio, y hexagonales verde pálido de piroxeno (augita). El óxido de hierro que reemplaza al mineral félico es magnetita y, en mayor cantidad, hematita.

Estructura: La estructura que presenta no es muy típica, pero puede considerarse como intersertal o a lo sumo, entre intersertal y pilotáxica.

La pasta es microlítica, algo gruesa, con transparencia pardusca. Está constituida, esencialmente, por microlitas de plagioclasa de hábito tabular, alargado. Los minerales ferromagnésicos entran en escasa cantidad, el óxido de hierro en pequeñas manchas dispersas, y el vidrio solamente con carácter intersticial.

Maestra N° 51 - Andesita con biotita y hornblenda

Lugar de extracción: Lomada en la parte superior de la Cañada Azul.

Aspecto macroscópico: Rosa de pasta muy fina, uniforme, de color gris claro, salpicada por numerosas manchas blancas, translúcidas de feldespato y negras, brillantes, de minerales félicos.

Descripción microscópica: Componentes; Plagioclasa, biotita, anfíbol, apatita, epidoto y cuarzo.

Plagioclasa: En este caso una andesina ácida, acusa en secciones de extinción simétrica, un ángulo de 18° con respecto al plano de macla. En general, aparece con maclas en disposición zonal o en asociación de varios individuos. Son frecuentes maclas polisintéticas en las caras (010) y (001), según las leyes de Albita y Perielino, y, en ciertos casos, según la ley de Carlsbad. Presenta fracturas soldadas y muy escasa alteración, mostrando los granos en completa transparencia, al observarlos sin el analizador. Ofrece los cristales más numerosas, más grandes y acaso del doble del tamaño de los minerales ferromagnésicos. En los que poseen estructura zonal, el núcleo es de 3° a 5° más básico que la periferia.

Biotita: Aparece en pajuelas de pequeño tamaño, muy irregulares, algo alteradas con pasaje a siorita y desferrizadas. Más largas que anchas, en algunos casos están desfiladas y sus bordes reortados o corroídos. Fueron flexionadas, observándose en estas escamas extinción ondulada. La desferrización es mayor en los bordes donde se presenta en forma de puntitos negros de hematita. Incluye cristalitas de apatita y epidoto. Existen en la preparación, asociaciones de la mica con el anfíbol.

Hornblenda: Es el más escaso y pequeño de los fencristales. Se presenta en secciones idiomorfas, longitudinales y basales, con olivaje cruzado que forman ángulos de 56° y 124° . Algunos cristales están maclados o tienen disposición zonal. Poseen pleocroísmo muy marcado y un ángulo $\delta^{\lambda e}$, de 14° , midiéndose también ángulos menores.

Minerales accesorios: Cabe mencionar aunque aparecen en muy escasa proporción, cristalitas muy idiomorfas de apatita y epidoto, unas veces en inclusiones y otras en pequeños fencristales. Además deben citarse dos cristales de cuarzo redondeados y con in-

elusiones gaseosas.

Estructura: Pilotáxica. La pasta es microcristalina, con relativa cantidad de vidrio intersticial.

Muestra N° 25 - Toba andesítica

Lugar de extracción: Laderas del Arroyo Yaucha, a la altura del Cerro Colorado.

Aspecto macroscópico: Masa liviana, porosa, no fácil de desagregar, compuesta en gran parte por vidrio volcánico, trozos de pasta y fragmentos de minerales, entre los que prima el feldespató.

Descripción microscópica: Componentes; plagioclasa, biotita, piroxeno, trozos de pasta y vidrio volcánico.

Plagioclasa: Abunda en trozos de cristales de diverso tamaño con secciones irregulares, de límites angulosos. Existen secciones con marcada zonación, con alguna alternancia en el crecimiento, pues la periferia resulta a veces más básica y otras más ácida que el núcleo. La diferencia entre éste y la periferia es de 4° a 7° en los distintos casos. Existen cristales maclados según las leyes de Albita y Pericline. El ángulo de extinción con respecto al plano de macla es de 9° en las más ácidas y 17° en las más básicas.

Biotita: Son escasas las escamas de este mineral, que ha sufrido flexiones, roturas y a menudo, también, corrosiones y desfileamientos. Conserva sus colores de pleocroísmo, en tonos que van desde el marrón oscuro al verde amarillento claro. Las pajarillas han soportado una parcial deferrización, observándose algunas totalmente cubiertas por el óxido de hierro.

Piroxeno: Se advierten pequeños cristallitos irregulares de en

gita, con los bordes resortados. Están poco alterados y son incoloros, o tienen una leve tonalidad verdosa.

El elemento constitutivo más abundante en esta toba andesítica, son los trozos de procedencia volcánica, con pasta que se advierte básica, y numerosos fragmentos de plagioclasa, en su mayoría con manifiesta zonallidad. En la pasta se notan microlitas de plagioclasa, unas muy delgadas y finas, con aspecto de asociación hialopilitica, otras, en cambio, más cortas y anchas, con estructura pilotáxica.

Estructura: La masa de la roca, es vítrea muy fluidal. El vidrio está pigmentado en tonos parduscos, y por enfriamiento se han producido figuras curvas, no muy típicas, y pequeños alveolos redondeados.

Muestra N° 37 - Toba andesítica

Lugar de extracción: Course superior del Arroyo de los Papagayos

Aspecto macroscópico: Roca de color gris pardo, constituida por abundante ceniza volcánica, piedra pómez y trozos de rocas y minerales, de los cuales son apreciables a simple vista, cuarzo, mica, feldespato y óxido de hierro.

Descripción microscópica: El corte delgado muestra una aglomeración de fragmentos de rocas volcánicas básicas y en mayor cantidad, minerales sueltos, envueltos en una masa vítrea, fluidal. Entre los fragmentos de rocas prevalecen las porciones de pasta, mientras que entre los minerales, figuran plagioclasa, hornblenda, augita, apatita y magnetita. El vidrio está levemente coloreado.

Plagioclasa: Es el mineral más abundante y aparece en tablitas de pequeño tamaño, alargadas y perfectas, y en fragmentos de cristales mayores, en secciones irregulares, fracturadas y co-

rroidas. Las maclas son numerosas y bien dibujadas, según las leyes de Albita, Pericelino y Carlsbad. Son también abundantes las formaciones zonales, con diferencias de 5° a 7° entre la periferia y el núcleo. En general, aquella es más básica que éste último, pero existen alternancias inversas. El ángulo de extinción con respecto al plano de macla en secciones de extinción simétrica, oscila entre los 19° y 24° correspondiendo a una andesina básica. Algunos cristales presentan incluídas columnitas de apatita.

Hornblenda: Aparece en secciones regulares con transparencia amarillenta rojiza, bordes corroídos y colores de pleocroísmo que van desde el verde claro al marrón oscuro. Algunos individuos han sufrido un avanzado proceso de resorción, que determina la formación de un borde opaco, pardo negroáceo de óxido de hierro. En unos pocos cristales, este proceso ha afectado íntegramente toda su área. El ángulo γ^e , medido en la cara (010) es de 9° , pero existen secciones de ángulo más pequeño llegando casi hasta 2° ó 3° . Poseen numerosas inclusiones de apatita, siendo comunes, asimismo, los cristales incluídos.

Angita: Es de relativa abundancia, aunque figura en menor proporción que la hornblenda. Presenta algunas secciones idiomorfas, basales, y otras irregulares con los bordes recortados. El ángulo que forman γ^e es de 44° .

Apatita: Es abundante, tanto incluída en otros minerales como fencristal. Aparece en columnitas alargadas, muy perfectas o en trozos de las mismas.

Oxido de hierro: Se presenta abundantemente en manchas, debido a la desferrización de los minerales ferromagnésicos. Existen, también, cristales regulares de magnetita.

Estructura: Muestra la preparación, aspectos de pasta con ca-

características estructuras hialopilitica y pilotáxica y alguna otra menos típica.

Muestra N° 53 - Liparita

Lugar de extracción: Barrancas del Arroyo Yaucha.

Aspecto macroscópico: Rocas de color rosado oscuro, salpicada por numerosos fenocristales entre los que se perciben graneos de cuarzo y feldespate blanco, y escamas brillantes de mica negra.

Descripción microscópica: Componentes; Cuarzo, feldespate potásico, plagioclasa, biotita, epidoto, sircón y rutilo.

Cuarzo: Se presenta en grandes cristales muy idiomorfos, con secciones de bipirámide. Sus bordes son rectos, aun cuando algunos se hallan parcialmente disueltos, corroídos y penetrados por la pasta. En su mayoría poseen extinción recta, y en los menos, de graneos fracturados, extinción ondulada. A veces se notan inclusiones gaseosas y una que otra agujita de rutilo. Algunos pequeños cristales están asociados, formando venas.

Feldespate potásico: Corresponde a una sanidina de ángulo $2V$ muy pequeño; la mayoría de las veces se presenta como uniaxial. Aparece en numerosos cristales grandes, algunos con bastante idiomorfismo, en secciones regulares con bordes rectos. Están, también, corroídos y escasamente alterados en caclinita, sericitita y calcita. Vistos sin analizador, aparecen blancos, muy claros. Son comunes los individuos maclados, según la ley de Carlsbad.

Biotita: El mineral ferromagnésico corresponde a esta mica que por alteración ha perdido sus características dominantes de pleocroísmo, extinción y birrefringencia, advirtiéndose un pasaje a clorita. Ha sufrido también, desferrización, apresiando

se el óxido de hierro (limonita y hematita) incluídos dentro de las coamas de mica. Presenta, asimismo, incluídos cristallitos de sircón muy birrefringentes e idiomorfos.

Plagioclasa: Se presenta en cristales muy escasos y pequeños. La alteración en sericita y caolinita, los enmascara por completo; es por lo mismo y por no ofrecer secciones adecuadas al análisis, muy difícil medir el ángulo de extinción de sus maclas, aunque se aprecia que no puede ser mayor de 12° . Las maclas son policintópicas, no advirtiéndose estructuras zonales.

Minerales accesorios: Deben mencionarse el epidoto, el sircón y el rutilo, que en la generalidad están incluídos.

Estructura: La pasta es microgranosa, con vestigios de vidrio intersticial. La atraviesan venas de cuarzo cataclástico.

CONCLUSIONES

Gran parte de la región en estudio la ocupan rocas detritivas, que han sido diagenizadas por efectos de fuertes acciones dinámicas, aplastamientos, infiltraciones líquidas y gaseosas y temperatura recibidas, que han producido en ellas, acomodamiento de sus minerales, los que se dispusieron adoptando una pseudo - estratificación.

En algunas secciones microscópicas, se advierte que los granes de cuarzo han sido disueltos y recristalizados, tomando la forma de husos, en tanto que las escamas de mica, están perforadas por la acción de la temperatura y las aguas circulantes, mostrando una estructura poiquiloblástica, característica, en cierto grado, de prolongadas acciones del metamorfismo.

Levantamientos diferenciales del terreno, dejaron en descubierto, en reducidas extensiones, verdaderas rocas metamórficas - en el caso que nos ocupa, micasitas - que se pierden en el conjunto, por la gran abundancia de las rocas submetamórficas.

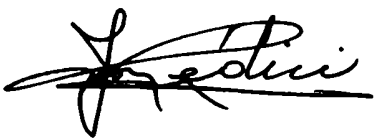
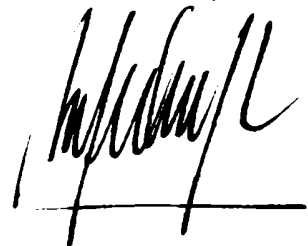
En ese ambiente con esquistos, posiblemente del paleozoico inferior o más antiguas, afectados por los fuertes movimientos hercínicos, hizo su aparición el granito, tomando su mayor desarrollo, en la parte norte y central de la hoja, donde ocupa una gran superficie, presentándose en condiciones de poca alteración.

Acompañaron al granito, formaciones aplíticas y pegmatíticas que han tomado gran cuerpo, como en el caso de las intrusiones del Cerro Jagüel y de la Quebrada Fría. Estas formaciones han traído aparejados, procesos de carácter hidrotermal, revelados en las venas de cuarzo y en la mineralización con fluerita, que se advierte no sólo en el caso particular de las aplitas, sino también, en las rocas vecinas a la intrusión. Debe mencionarse además, entre las consecuencias hidrotermales del granito, a la mina de plomo de Yaucha.

Las primeras señales de vulcanismo, corresponden a las porfiritas, dominantes en la zona norte, y las tobas de pórfido cuarífero, de gran desarrollo en el ángulo sudoeste de la hoja y en ambos márgenes del curso medio del arroyo Yaucha. Luego las intrusiones ácidas de porfiritas cuaríferas, que trajeron aparejadas, asimismo, manifestaciones de carácter hidrotermal, con formación de abundante epidoto, mineral que no sólo ha ocupado estas rocas sino que ha invadido y penetrado por sus grietas y fisuras a los esquistes situados en las cercanías. Las rocas volcánicas más modernas, incluidas en la hoja, son las andesitas, representadas en gran número y con características de uniformidad, y las liparitas de fugaz aparición.

En la región en estudio, no afloran los sedimentos del rético, que son comunes en las vecindades, ni los estratos terciarios frecuentes también en los alrededores. Existen representantes del pleistoceno, en los redados dislocados y en los depósitos fluvio-glaciales; y, del holoceno, en los depósitos aluvionales y eólicos modernos, que cubren por completo la franja llana, es decir la mitad este. Los depósitos fluvio-glaciales ocupan una gran zona en las riberas de los arroyos Yaucha y Papagalles, principalmente en las inmediaciones del cerro Negro de Yaucha, donde alcanzan gran importancia las acumulaciones morénicas.

Francisco Pastor

VI

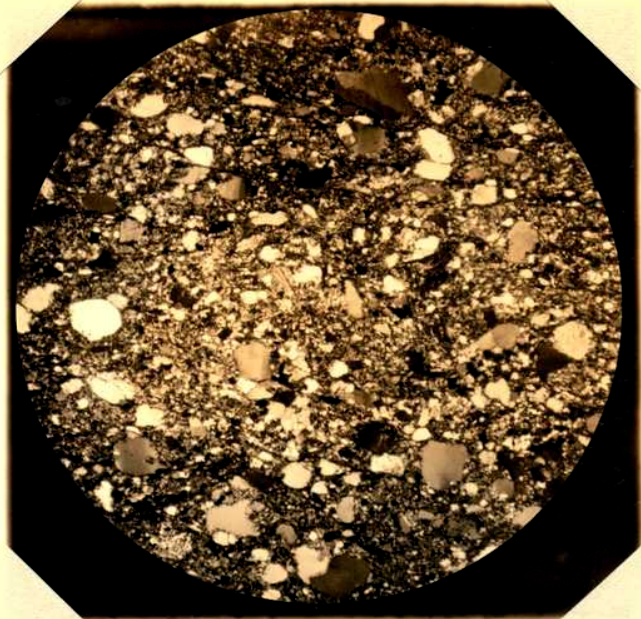
BIBLIOGRAFIA

- ANGELELLI, V., "Los yacimientos de minerales y rocas de aplicación de la República Argentina", Boletín 50 del Ministerio de Agricultura de la Nación. Dirección de Minas y Geología. Buenos Aires. 1941.-
- GROEBER, P., "Teponimia Araucana", GARA, Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, Tomo II N° 1. Buenos Aires. 1926.-
- GROEBER, P., "Líneas fundamentales de la geología de Neuquen, sur de Mendoza y regiones adyacentes", Publicación 58, Dirección de Minas y Geología, Buenos Aires. 1929.-
- GROEBER, P., "La geología de Neuquen y Mendoza", Conferencia patrocinada el 28 de agosto de 1936, en la biblioteca de la Dirección de Minas y Geología del Ministerio de Agricultura de la Nación. Inédita.-
- GROEBER, P., "Mapa geológico de Mendoza", Physis, revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, Tomo XIV N° 46, pag. 171-220. Buenos Aires. 1939.-
- GROEBER, P., "Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. Hojas Sosneco y Maipo", revista de la Sociedad Geológica Argentina. Tomo II, N° 2 pag. 141-176 Buenos Aires. 1947.-
- HARKER, A., "Metamorfismo. A study of the transformation of rock-masses". London. 1932.-
- HARKER, A., "Petrology for students". Cambridge. 1935.-
- KEIDEL, J., "Las estructuras de corrimientos paleozoicos en la

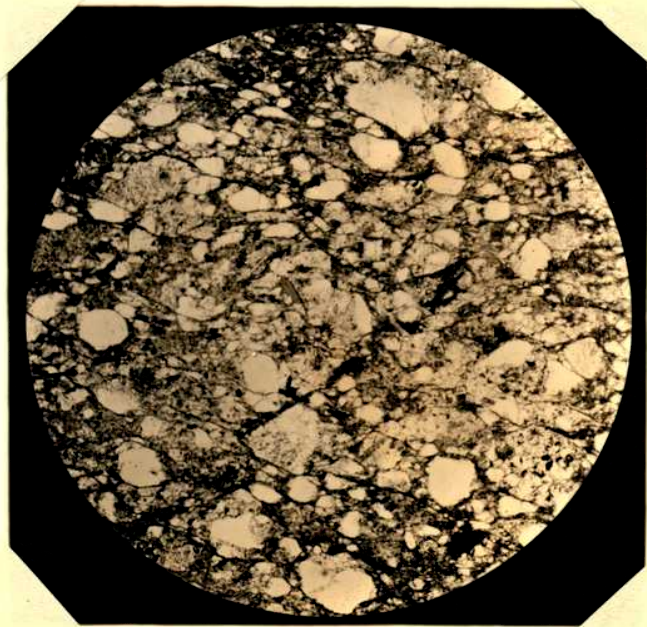
- sierra de Uspallata (Provincia de Mendoza)", revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, Tomo XIV, N° 46. pag. 8-96. Buenos Aires. 1939.-
- KITTL, E., " Estudios geológicos y petrográficos sobre los volcanes de la región cordillerana del sur de Mendoza y del grupo del Descabezado ". Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales. Publicación N° 16 . Tomo XLI. Buenos Aires. 1944.-
- PASTORE, F., " Hoja 201 del Mapa Geológico de la República Argentina ". Boletín 36 de la Dirección de Minas y Geología. Buenos Aires. 1932.-
- PASTORE, F., " Informes geológicos sobre dos proyectos de diques en la provincia de San Luis ". Boletín 41 de la Dirección de Minas y Geología. Buenos Aires. 1935.-
- POLACK, I., " Bosquejo geológico de la cordillera mendocina. Descripción de algunas andesitas representativas de los diferentes ciclos eruptivos terciarios y cuaternarios ". Tesis para optar al título de Doctora en Ciencias Naturales. Buenos Aires. 1945. Inédita.-
- RODRIGO, F., " Levantamiento geológico de la hoja I.G.M. Cerro Diamante ". Buenos Aires. 1949. Inédita.-
- STAPPENBECK, R., " Geología de la faldón oriental de la cordillera del Plata ". Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales. Tomo XII N° 1. Buenos Aires. 1917.-
- STIEGLITZ, O., " Contribución a la petrografía de la precordillera y del Pío de Pale ". Boletín N° 10 de la Direc-

ción General de Minas Geología e Hidrogeología del
Ministerio de Agricultura de la Nación. Buenos Ai-
res. 1914.-

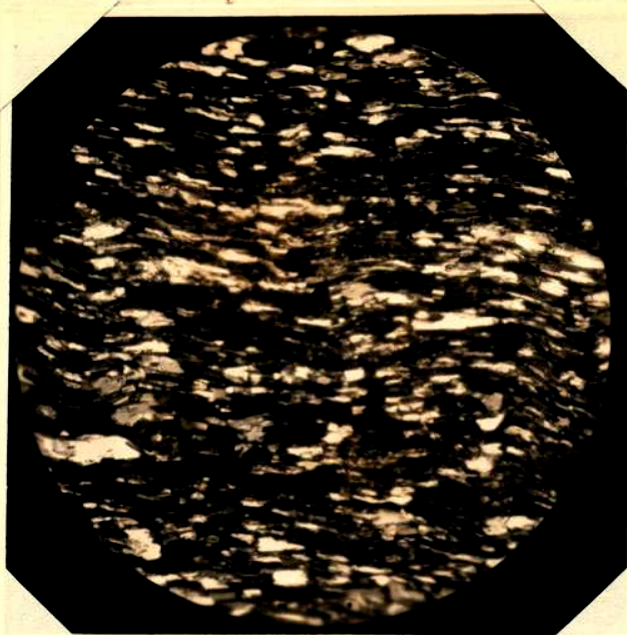
STORNI, C.. " Bosquejo geológico de la región situada al oeste
de la Sierra Pintada, en el departamento de San
Carlos, Mendoza ", revista de la Universidad Nacio-
nal de Córdoba. Año XI, N^{os} 9 y 10, pag. 252-276.
Córdoba. 1933.-



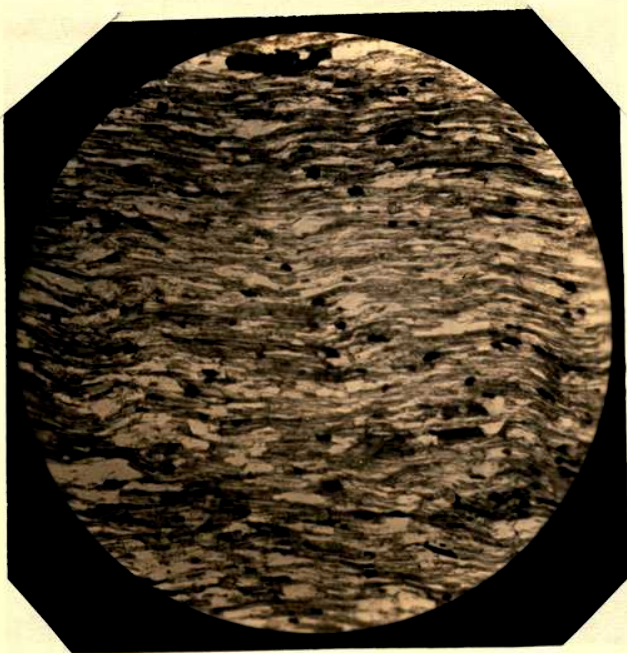
Muestra N° 8 - Microfotografía N° 1
Esquisto detritico diagenizado. X 20.4
Nicoles cruzados



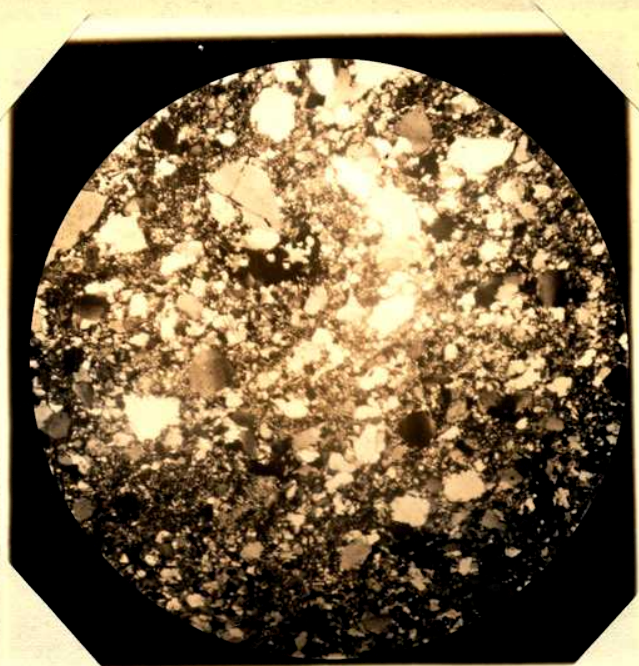
Muestra N° 8 - Microfotografía N° 2
Esquisto detritico diagenizado. X 20.4
Sin analizador



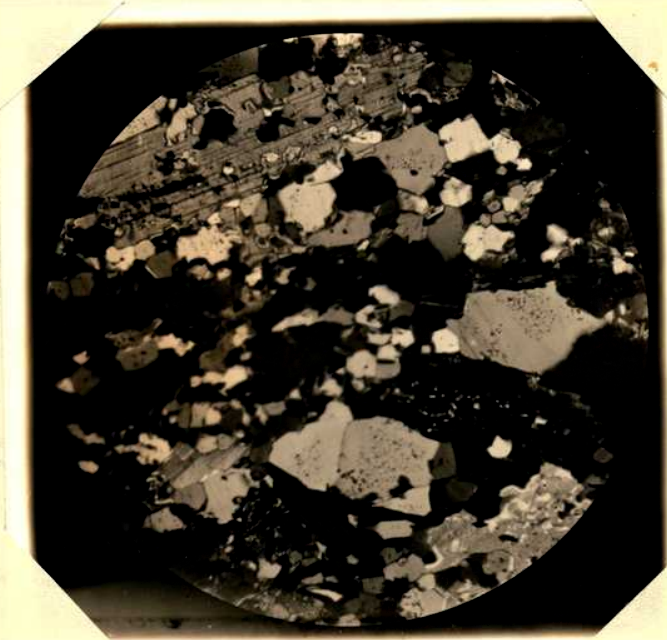
Muestra N° 36 - Microfotografía N° 3
Micacita. X 84
Nicoles cruzados



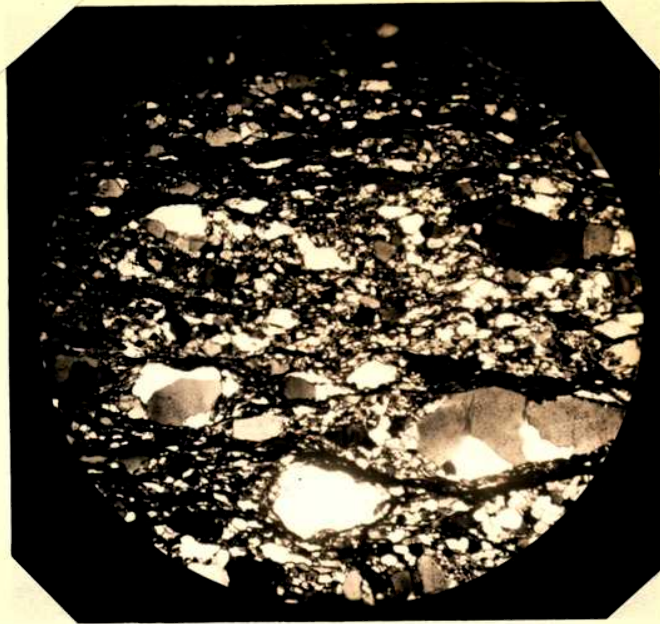
Muestra N° 36 - Microfotografía N° 4
Micacita. X 84
Sin analizador



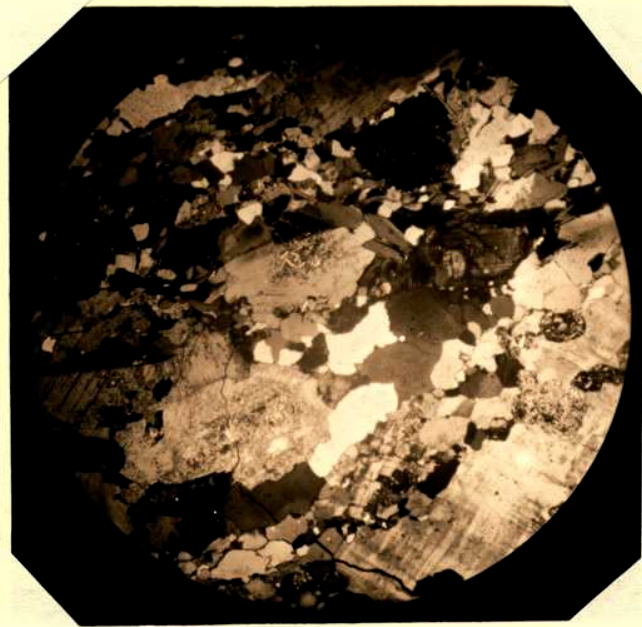
Muestra N° 31 - Microfotografía N° 5
Esquisto detritico diagenizado. X 20.4
Nicoles cruzados



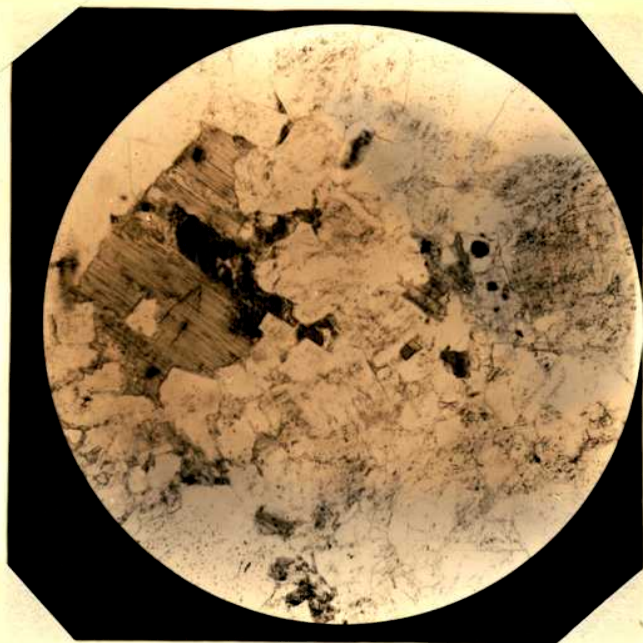
Muestra N° 63 - Microfotografía N° 6
Esquisto detritico diagenizado. X64
Nicoles cruzados



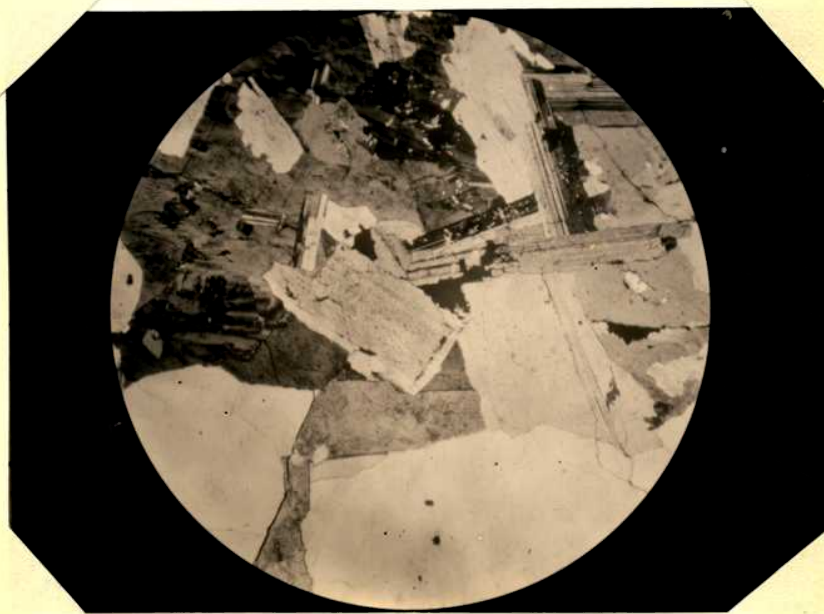
Muestra N° 66 - Microfotografía N° 7
Esqueto detrítico diagenizado. X 20.4
Nicoles cruzados



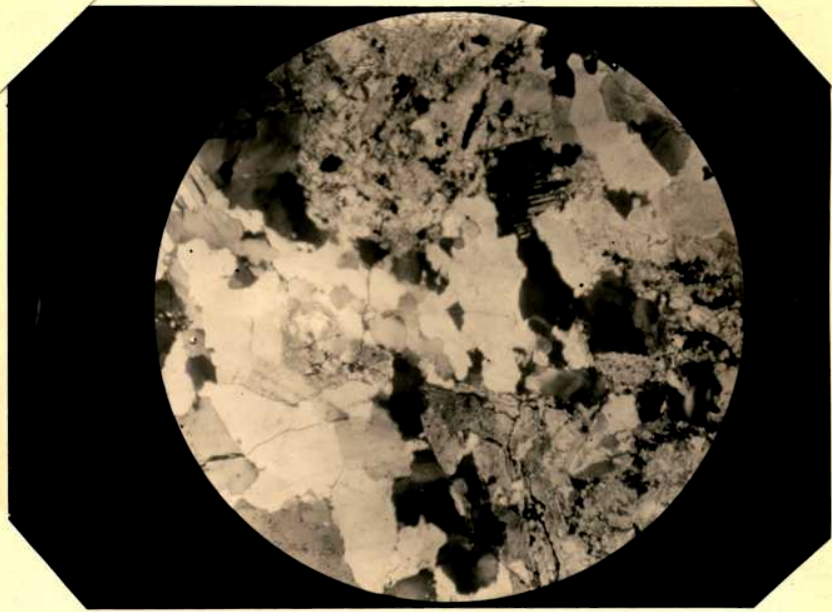
Muestra N° 67 - Microfotografía N° 8
Micacita con aporte granodiorítico. X 20.4
Nicoles cruzados



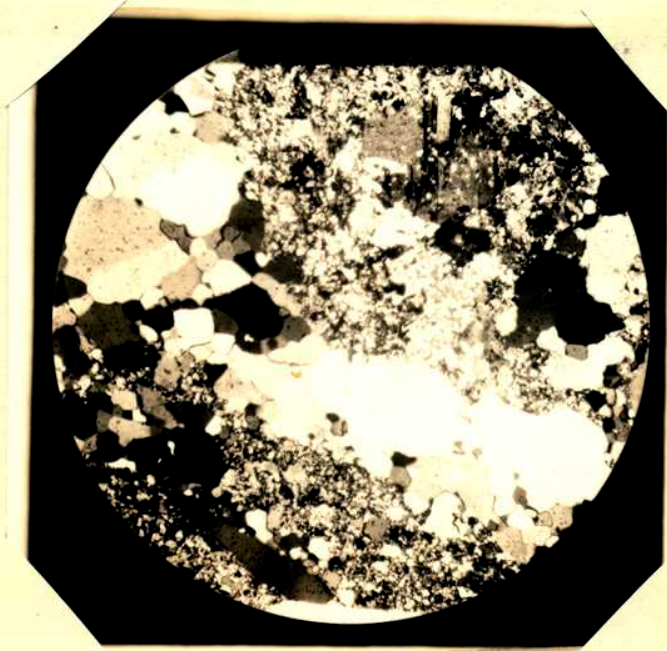
Muestra N° 13 - Microfotografía N° 9
Aplita. X 84
Sin analizador



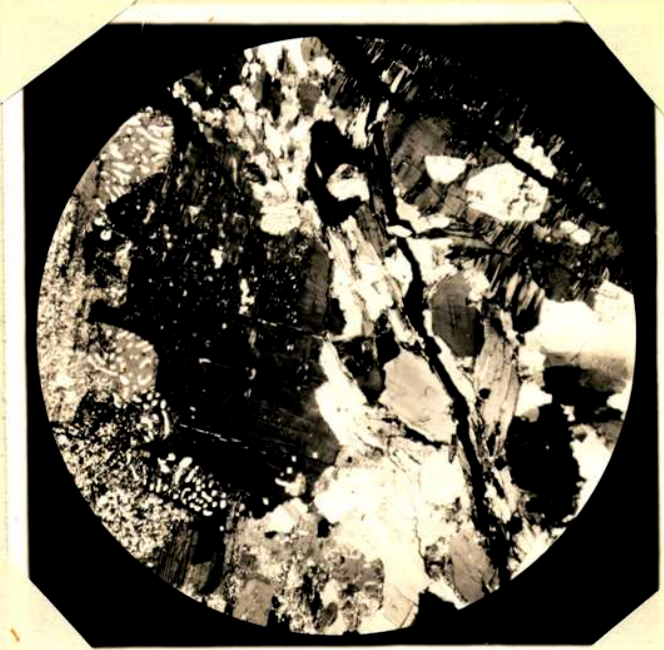
Muestra N° 24 - Microfotografía N° 10
Granito. X16.5
Nicoles cruzados



Muestra N° 38 - Microfotografía N° 11
Mezcla de granito con esquistos. X 20.4
Nicoles cruzados



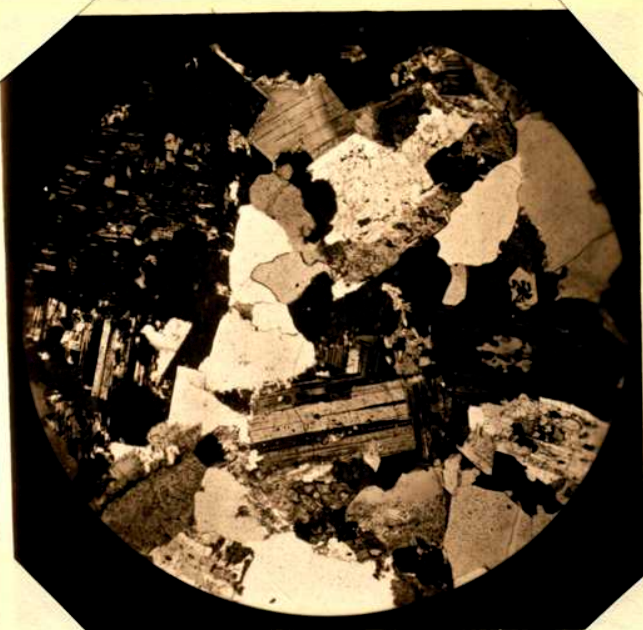
Muestra N° 2 - Microfotografía N° 12
Modificación porfírica de la aplita. X 20.4
Nicoles cruzados



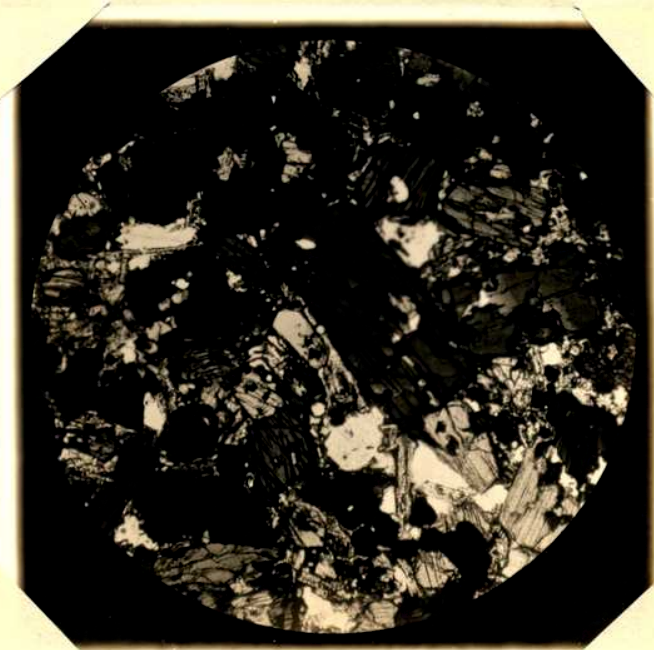
Muestra N° 44 - Microfotografía N° 13
Granito pegmatítico. X 20.4
Nicoles cruzados



Muestra N° 45 - Microfotografía N° 14
Granito aplítico. X 20.4
Nicoles cruzados



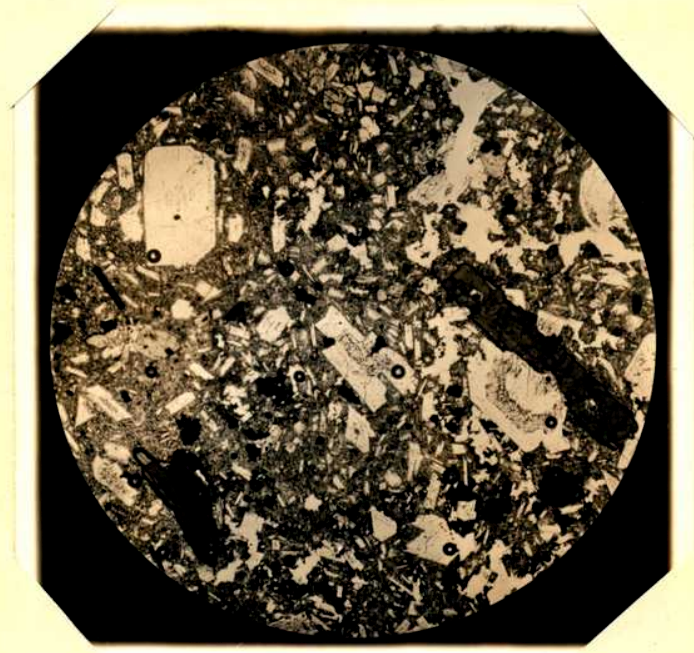
Muestra N° 61 - Microfotografía N° 15
Granito. X16.5
Nicoles cruzados



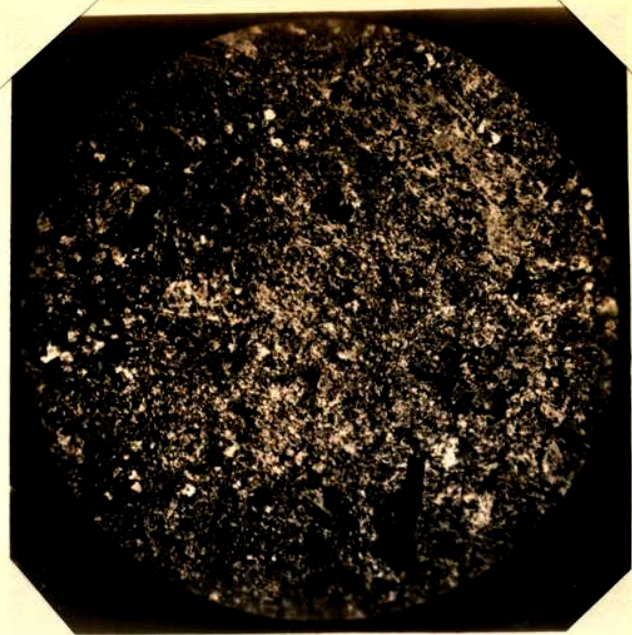
Muestra N° 41 - Microfotografía N° 16
Porfirita. Concentración de minerales férricos
Sin analizador. X 20.4



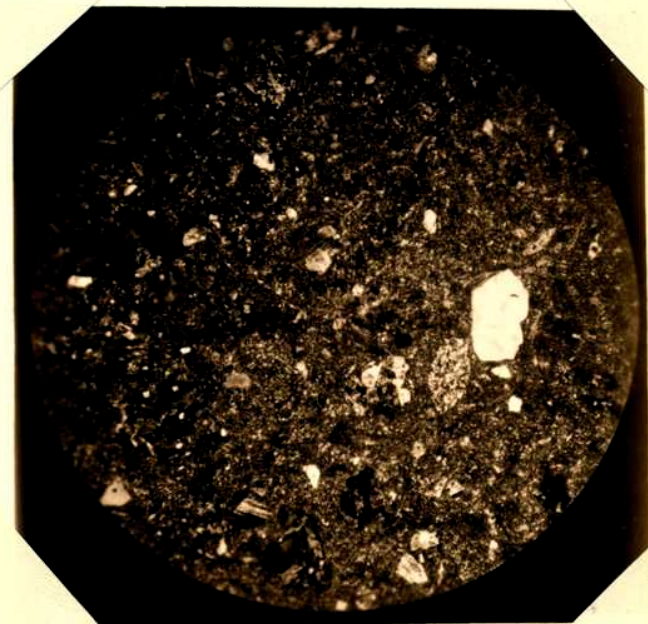
Muestra N° 41 - Microfotografía N° 17
Porfirita. X16.5
Nicoles cruzados



Muestra N° 41 - Microfotografía N° 18
Porfirita. X16.5
Sin analizador



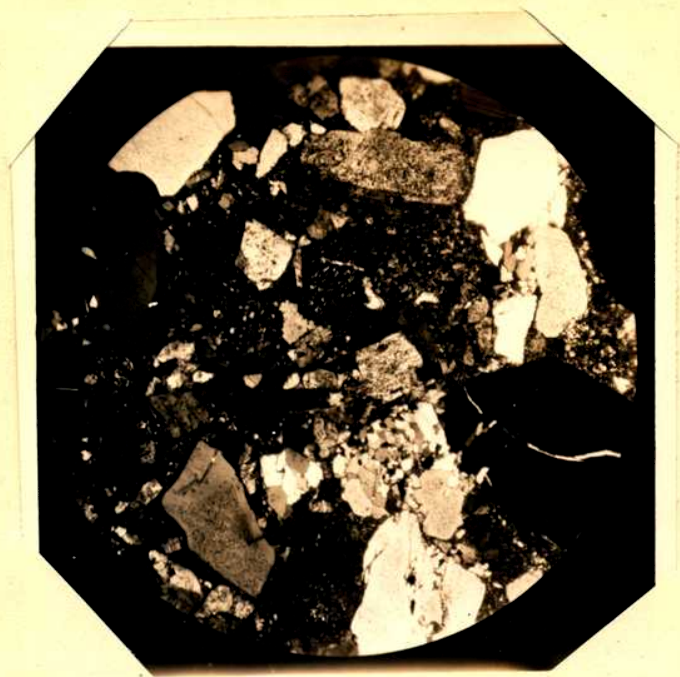
Muestra N° 60 - Microfotografía N° 19
Porfirita. X16.5
Nicoles cruzados



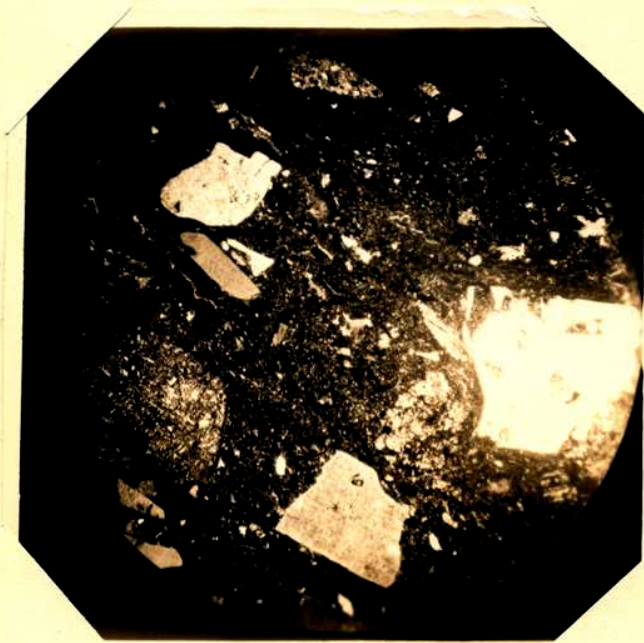
Muestra N° 57 - Microfotografía N° 20
Porfirita cuarcífera. X16.5
Nicoles cruzados



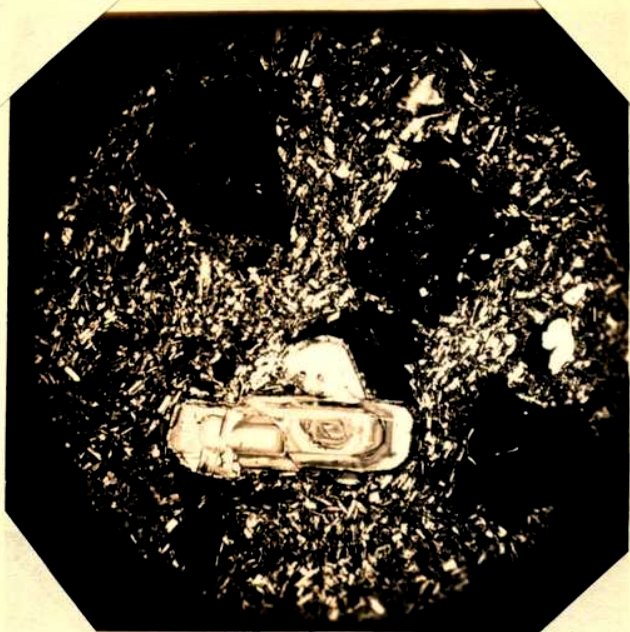
Muestra N° 58 - Microfotografía N° 21
Porfirita cuarcifera. X 24
Detalle de la zeolita
Sin analizador



Muestra N° 26 bis - Microfotografía N° 22
Toba de pórfido cuarcífero. X 20.4
Nicoles cruzados



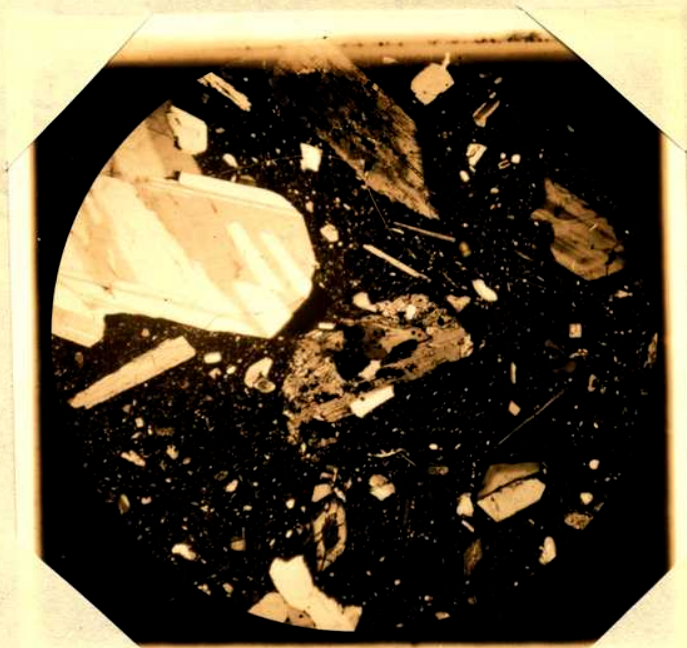
Muestra N° 48 - Microfotografía N° 23
Toba de pórfido cuarcífero. X 16.5
Nicoles cruzados



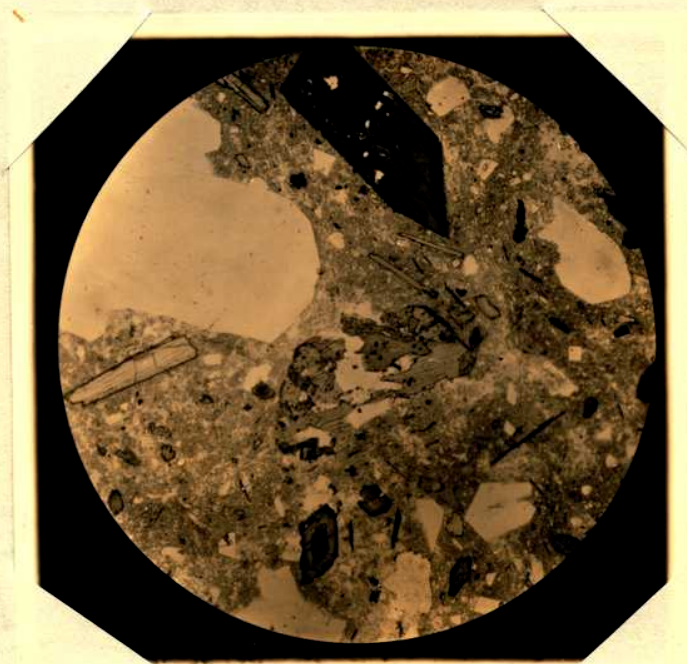
Muestra N° 30 - Microfotografía N° 24
Andesita. X18.5
Nicoles cruzados



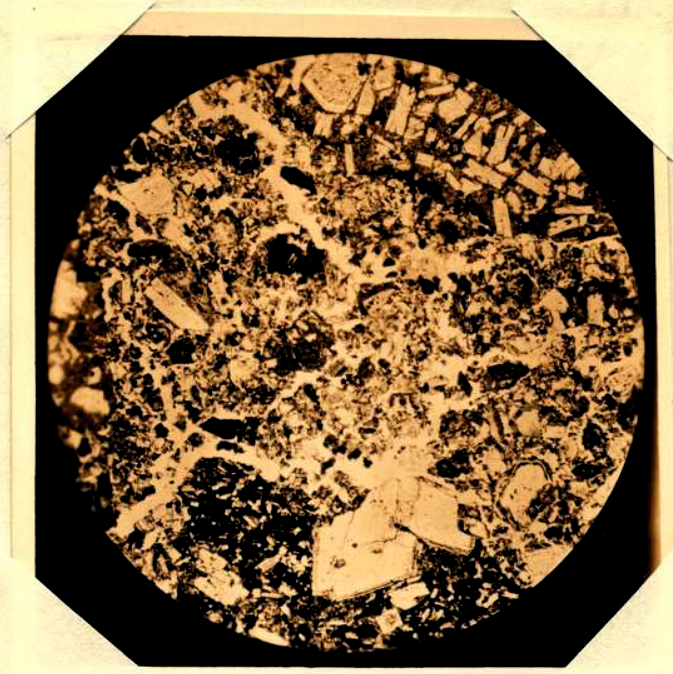
Muestra N° 32 - Microfotografía N° 25
Andesita. X 20.4
Nicoles cruzados



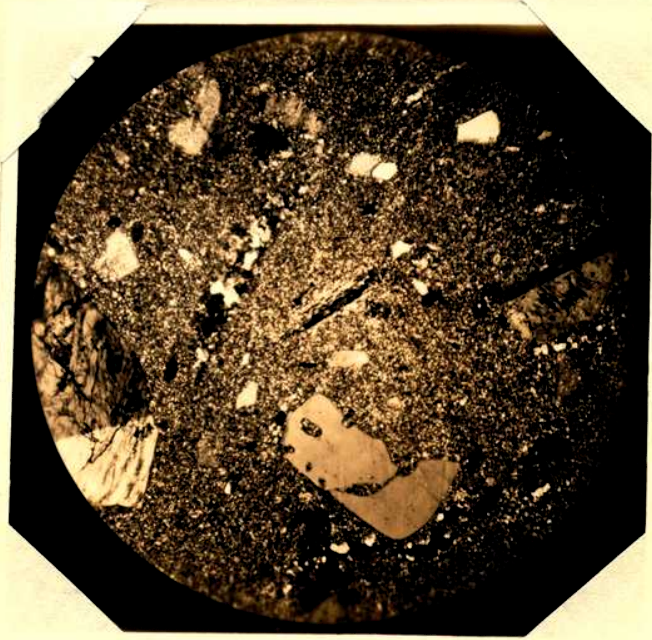
Muestra N° 51 - Microfotografía N° 26
Andesita. X 20.4
Nicoles cruzados



Muestra N° 51 - Microfotografía N° 27
Andesita. X 20.4
Sin analizador



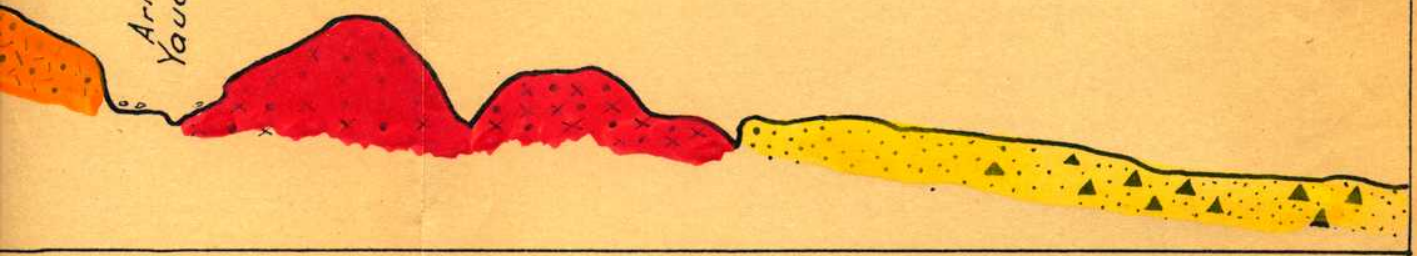
Muestra N° 37 - Microfotografía N° 28
Toba andesítica. X18.5
Sin analizador



Muestra N° 53 - Microfotografía N° 29
Liparita. X18.5
Nicoles cruzados

E

Arroyo
Yaucha



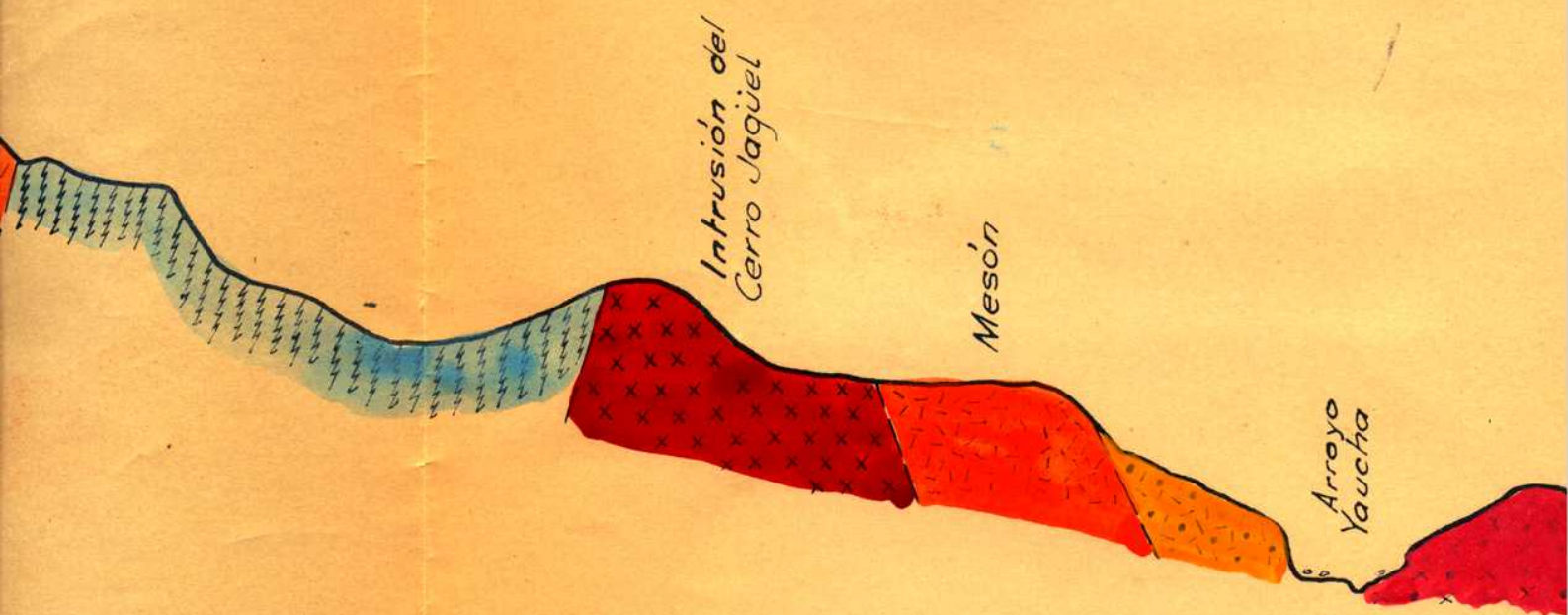
..50

modernos.-








HOJA ARROYO YAUCHA

Perfil - AA'

Escalas { Vert. : 1:200
Horiz. : 1:50.000



REFERENCIAS

- | | |
|---|---|
|  | <i>Esquistos detriticos diagenizados.-</i> |
|  | <i>Andesitas.-</i> |
|  | <i>Granito aplítico.-</i> |
|  | <i>Tobas andesíticas.-</i> |
|  | <i>Tobas de pórfido cuarcífero.-</i> |
|  | <i>Depósitos fluvioglaciales.-</i> |
|  | <i>Depósitos aluvionales y eólicos modernos.-</i> |

HO

E

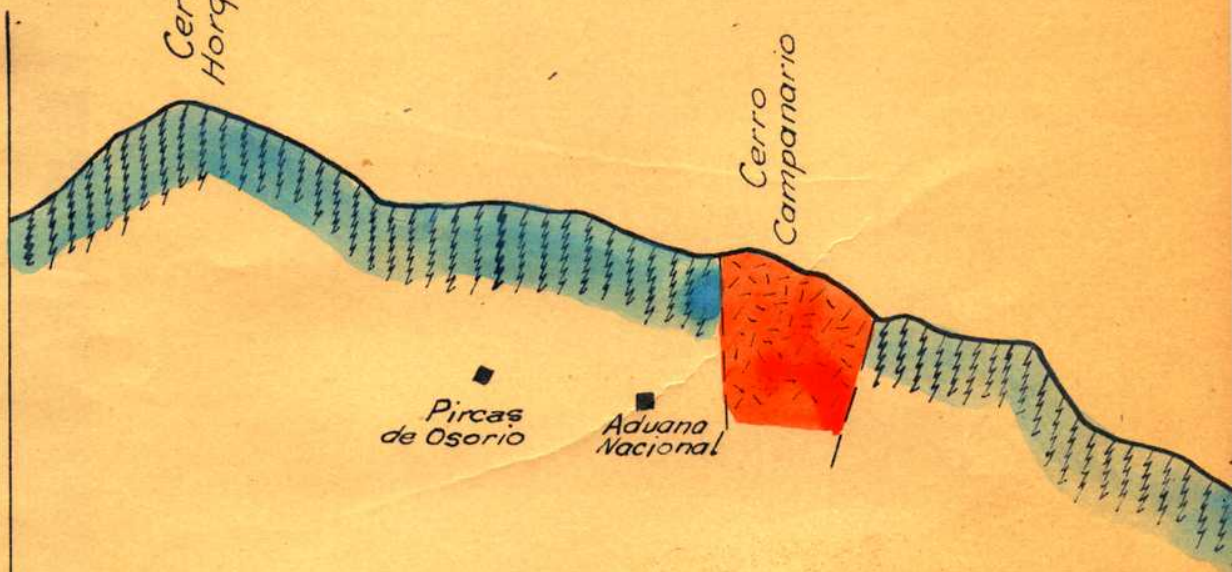
O

Cerro
Horqueta

Cerro
Campanario

Pircas
de Osorio

Aduana
Nacional



YO YAUCHA

l-BB'

art.: 1:200

riz.: 1:50.000



LENCIAS

- ta.-
- andesíticas.-
- as.-
- os detríticos diagenizados.-
- os fluvioglaciales.-
- os aluvionales y eólicos modernos.-

HOJA ARROYO YAUCHA Perfil-B B'

Escalas { Vert. : 1:200
Horiz. : 1:50.000



REFERENCIAS



Granito.-



Porfirita.-



Tobas andesíticas.-



Andesitas.-



Esquistos detríticos diagenizados.-



Depósitos fluvioglaciales.-



Depósitos aluvionales y eólicos mode.

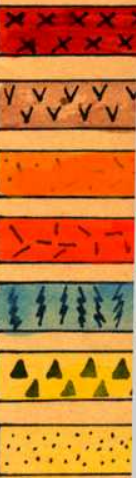
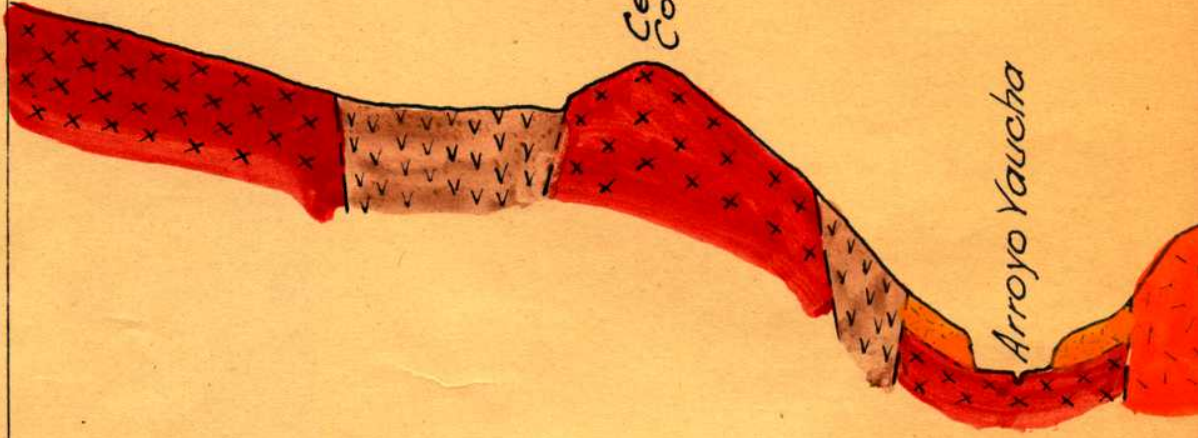
HO.

Esco

N

Cerro Colorado

Arroyo Yaucha



Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 55

Ancho: 59

Descripción:

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires