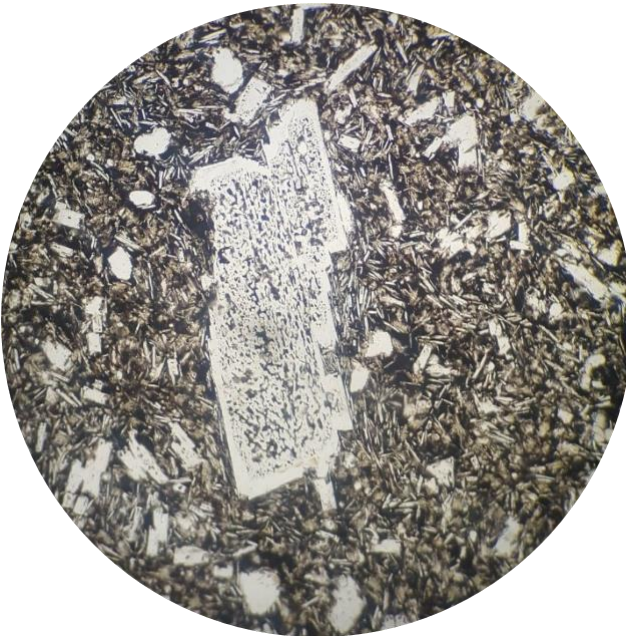


Actividad de Laboratorio N°1

- 1) Describir las texturas que se encuentran en las imágenes, posteriormente realizar una interpretación
 - a) El corte además contiene fenocristales de olivino y clinopiroxenos.



En el corte se puede observar una textura porfírica con un fenocristal de plagioclasa inmerso en una masa de microlitos de plagioclasa y posible vidrio por los tonos marrones que se observan. También se observa otra familia de plagioclasas de un menor tamaño, tabulares y prismáticas con estructuralidad euhedral a subhedral e integridad media a alta.

El fenocristal que corresponde a una plagioclase de forma tubular con estructuralidad subhedral e integridad media, se observan pequeñas inclusiones vítreas dentro del cristal lo que indicarían una reabsorción lo que correspondería a una textura sieve.

Por la asociación mineralógica se infiere que

es un basalto de olivino.

Interpretación

Inicialmente, en un magma poco diferenciado con una alta tasa de crecimiento que se ve representada por los fenocristales de olivino, piroxenos y posiblemente los de plagioclase, experimenta un proceso que cambia sus condiciones termodinámicas lo que genera una reabsorción en los fenocristales de plagioclase, posteriormente ocurre un descenso de la temperatura lo que genera un aumento en la tasa de nucleación, esto podría representar un ascenso del magma en un reservorio. Presumiblemente, el magma se estableció a cierta profundidad lo que permitió el crecimiento de la familia de plagioclasas más pequeñas. Finalmente ocurre un proceso de enfriamiento rápido que puede ser asociado a un evento violento ascenso gatillado por una erupción volcánica. En este ascenso tan abrupto se formó la masa fundamental que está constituida por microlitos de plagioclase y vidrio.

- b) El corte además presenta fenocristales de olivino, clinopiroxeno, plagioclasa y nefelina. Se reconoce una familia de plagioclasas de mayor integridad. La roca posee vesículas.



En el corte se aprecia una textura porfírica con fenocristales de olivino, clinopiroxeno, plagioclasa y nefelina. En la imagen se observa que la integridad de los fenocristales es media con estructuralidad anhedral a subhedral y con formas prismáticas.

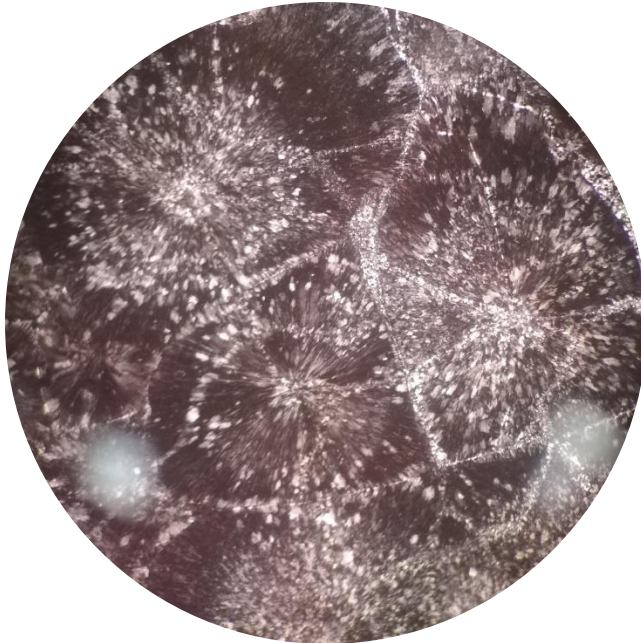
En la imagen se destaca un cristal de clinopiroxeno que encierra en su totalidad a una plagioclasa y contiene parcialmente a otras plagioclasas y olivino lo que corresponde a una textura poiquilítica.

Por la asociación de minerales podemos concluir que la roca es un basalto

Interpretación

Desde un magma primitivo alcalino comienzan a cristalizar olivino, clinopiroxeno, plagioclasa y nefelina. Por la textura poiquilítica se infiere una diferencia en la tasa de crecimiento de los cristales donde el clinopiroxeno (oikocristal) posee una mayor tasa de crecimiento que la plagioclasa (chadacrystal). Posteriormente por un evento de descompresión (probablemente por un ascenso magmático) formando la exsolución volátil formando las vesículas. A su vez tenemos una disminución en la temperatura del magma lo que favorece a la nucleación formándose microlitos de plagioclasa y clinopiroxenos (si es que los pequeños puntos de color naranja/amarillo corresponde a tal mineral).

c)

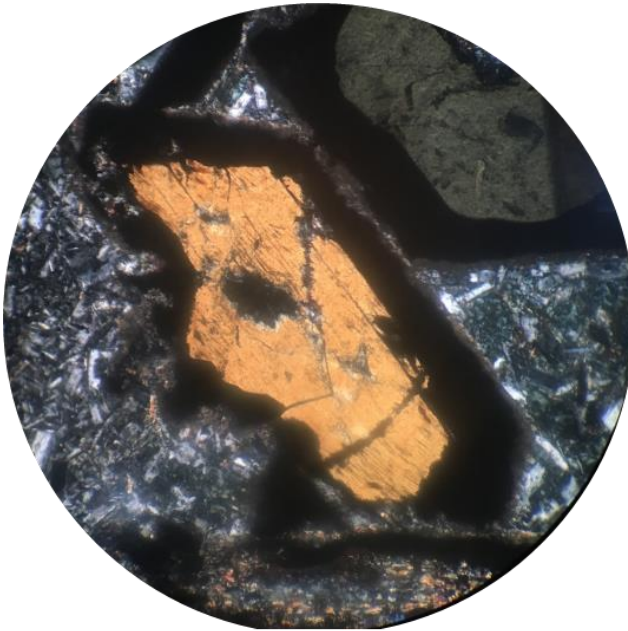


Se observa que el vidrio se encuentra fracturado, esto puede originarse por hidratación a temperatura ambiente. De esas fracturas se observan como radian cristales de bajos colores de interferencia por lo que correspondería a una textura axiolítica secundaria. También, se observan cristales fibrosos que se disponen de manera radial a partir de un núcleo, por los colores de interferencia bajos y en sectores el aspecto de textura felsítica hace inferir que esos cristales corresponderían a cuarzo y feldespato potásico. Por lo tanto, en el corte se observa una textura esferulítica secundaria.

Interpretación

A una temperatura bajo el punto del solidus ocurre un proceso de requilibrio en el vidrio conocido como desvitrificación. En una roca de composición félsica que ha alcanzado una supersaturación en los componentes cristalinos provocado por un enfriamiento rápido, a una temperatura por bajo el punto de cristalización (solidus) comienza un reordenamiento estructural en el cual el vidrio se cristaliza muy lentamente en minerales como cuarzo (cristobalita) y feldespato potásico. El crecimiento de los cristales se da a partir de un núcleo cristalino (aprovechando superficie, ocupando el mínimo de energía) y desde el cual radian los demás cristales.

- d) La roca presenta fenocristales de plagioclasa, hornblenda y biotita. Hay 2 familias de plagioclasas (euhedral-alta integridad, subhedral baja integridad).**



En el corte en términos generales se puede observar una textura porfírica con fenocristales de lo que podría corresponder a hornblenda (forma hexagonal y colores de interferencia de finales de primer orden característicos), además de plagioclasas y biotita. La masa fundamental estaría compuesta por microlitos de plagioclasa.

El fenocristal de hornblenda presenta una forma prismática (se observa aparentemente la mitad de un hexágono) con una integridad muy baja de estructuralidad subhedral. Al parecer sufrió absorción. También presentan alteración en sus bordes por lo cual estamos en presencia de un borde de descomposición.

Interpretación

Desde un magma que ya ha sufrido fraccionamiento comienza a cristalizar plagioclasa, hornblenda y biotita con una alta tasa de crecimiento. En un evento que provocó cambios en las condiciones termodinámicas del magma, generó una reabsorción de los fenocristales de Plg, Bt y Hrn (por estar en desequilibrio a las nuevas condiciones de presión, temperatura o composición) lo que evidencia la baja integridad de dichos cristales. Posteriormente, durante el periodo de requilibrio entre los fenocristales pre-existentes y el magma, cristalizó plagioclasa evidenciado por la otra familia de plagioclasas de alta integridad. Finalmente, en un evento de enfriamiento rápido (ascenso abrupto producto de una erupción, por ejemplo) donde se ve favorecido la tasa de nucleación, se formó la masa fundamental probablemente conformada por microlitos de plagioclasa. Una vez extruida la roca, al enfriarse y ajustarse a las condiciones atmosféricas, los anfíboles y biotitas se desestabilizan y en sus bordes se desarrollan minerales anhidros como óxidos de Fe-Ti (en los bordes de descomposición también se pueden desarrollar piroxenos y feldespatos).

e)



En el corte es posible observar una textura porfírica. Se distingue un fenocristal que presenta colores de interferencia en tonos azul-celeste de principios de tercer orden, con estructuralidad baja (anhedral), de baja a media integridad. Tiene un borde de color de interferencia amarillo-naranja de primer orden. Este fenocristal correspondería a un olivino que presenta un borde de piroxeno por lo cual se trataría de la textura bordes de reacción (coronas en minerales anhidros) un tipo de textura de desequilibrio.

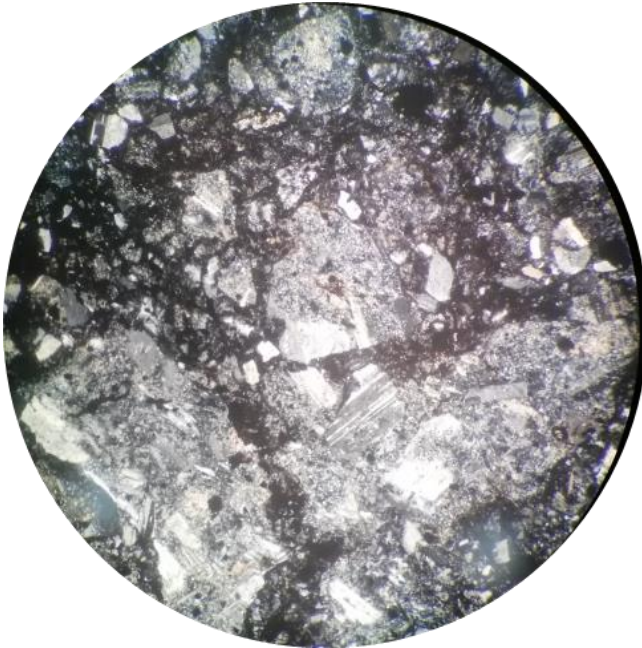
La masa fundamental está compuesta de microlitos de plagioclasas desorientadas que en sus intersticios contiene microlitos de minerales prismáticos y de color de interferencia en tonos amarillos y naranjos

de primer orden que corresponderían a clino y ortopiroxenos, además contiene vidrio, se describe una textura intergranular.

Interpretación

Desde un magma de composición básica, comienza a cristalizar olivino forsterítico. El enfriamiento es lento lo que permite que la tasa de crecimiento se vea favorecida. A medida que cristaliza forsterita, el líquido residual se va enriqueciendo en SiO_2 y H_2O . Como la tasa de difusión dentro del olivino es más lenta que la tasa de cambio químico del magma, este no puede adaptarse a las nuevas condiciones del líquido. Se produce una reacción entre la forsterita y el líquido rico en sílice formando enstatita, la siguiente ecuación describe la reacción Mg_2SiO_4 (forsterita) + SiO_2 = 2MgSiO_3 (enstatita). Posteriormente en un evento de enfriamiento rápido, como una erupción (lo que es altamente probable) formó la masa fundamental lo que provocó un aumento la tasa de nucleación, comenzó a cristalizar plagioclasa en cuyos intersticios creció piroxenos y vidrio.

f)



En el corte es posible observar cristales de estructuralidad baja, anhedrales, con baja integridad que presentan colores de interferencia de primer orden desde blanco a gris oscuro. Estos cristales parecen estar retrabajados debido a sus bordes irregulares, angulosos y subredondeados. Algunos de estos cristales poseen maclas por lo que se pueden identificar como plagioclasas, los otros cristales que poseen colores de interferencia bajos podrían ser cuarzo. También es posible distinguir fragmentos irregulares y angulosos, en los cuales se pueden reconocer fenocristales de plagioclasa y una masa fundamental. Estos fragmentos corresponderían a líticos provenientes del conducto volcánico (accesorio) o de las paredes del basamento

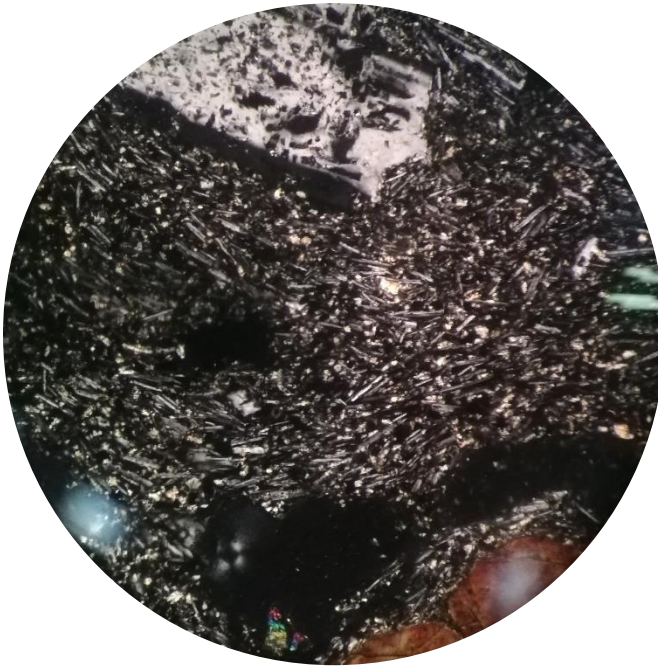
(accidental). Por la descripción anterior es que concluimos que en el corte está presente la textura fragmentada.

Los fragmentos líticos y cristales están inmersos en una matriz de grano ceniza compuesta principalmente de vidrio.

Interpretación

Un magma riolítico con alta presencia de volátiles sufre una descompresión debido a un ascenso experimentado por él. Al descomprimirse generó una erupción explosiva en donde producto de la expansión (sobrepresión) de los volátiles se fragmentan cristales de plagioclasa y cuarzo. El vidrio es producto del enfriamiento rápido asociado a la erupción, además se incorporan fragmentos de roca que son arrastrados por el magma viscoso o que son arrojados por la explosión.

- g) En el corte se observan fenocristales de olivino, clinopiroxeno, plagioclasa. La roca tiene presencia de vesículas**



En el corte se puede observar una textura porfírica con fenocristales de olivino, clinopiroxeno y plagioclasa. En la imagen en particular se observa un fenocristal de plagioclasa con alta estructuralidad (euhedral), con forma tabular y baja integridad. También se observan en su interior inclusiones vítreas (también puede haber inclusiones cristalinas) correspondientes a procesos de reabsorción, por lo tanto, las plagioclasas presentan textura sieve (parche). También se observa un fenocristal de colores de interferencia amarillo-naranja de primer orden que podría corresponder a un clinopiroxeno.

La masa fundamental está compuesta por microlitos de plagioclasa orientados en una dirección preferente (textura traquítica). En los intersticios entre los microlitos hay cristales de clinopiroxenos y vidrio. Al tener plagioclasas orientadas y cristales de cpx entre ellas la textura presente es traquítica pilotaxítica (si solo es reconocido el vidrio en los intersticios, la textura correspondería a una traquítica hialopilitica). También se observan oquedades redondeadas a ovoidales, no rellenas por lo cual se concluye que son vesículas, con lo cual la roca también presenta textura vesicular.

Interpretación

Desde un magma poco diferenciado comienza a cristalizar olivino, clinopiroxeno y plagioclasas favoreciendo la tasa de crecimiento por sobre la tasa de nucleación. Posteriormente, ocurrió un evento eruptivo que cambió las condiciones termodinámicas del magma generando un ambiente de desequilibrio evidenciado en la textura de sieve en las plagioclasas. La temperatura del magma decayó notablemente por lo que la tasa de nucleación se vio favorecida, generando los microlitos de plagioclasa. La existencia de fases minerales entre los microfenocristales indica que hubo tiempo de cristalización post proceso eruptivo. La orientación de los microlitos de plagioclasa indica el flujo de la lava en la superficie al momento de enfriarse y frenar su flujo. La descompresión que experimenta el magma durante la erupción provoca la exsolución de volátiles de manera no explosiva lo que forma las vesículas observadas.

- 2) Describir la mineralogía (primaria y secundaria), texturas. Determinar el nombre de la roca y una interpretación de las siguientes rocas.

a) Roca 1

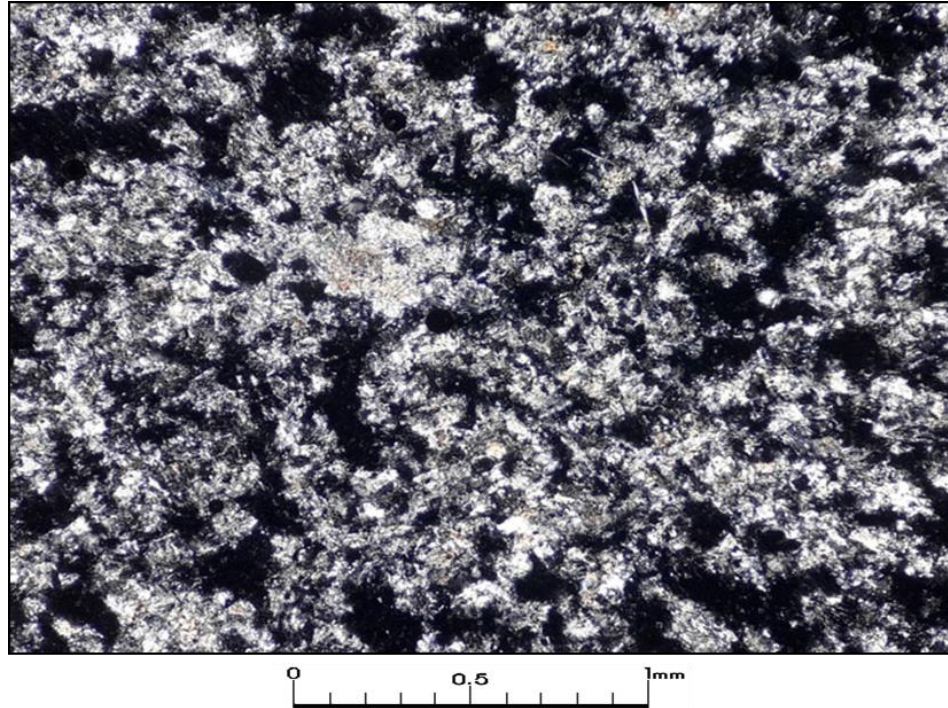


Figura 1: Aum.: 5X10; Nic. cruzados.

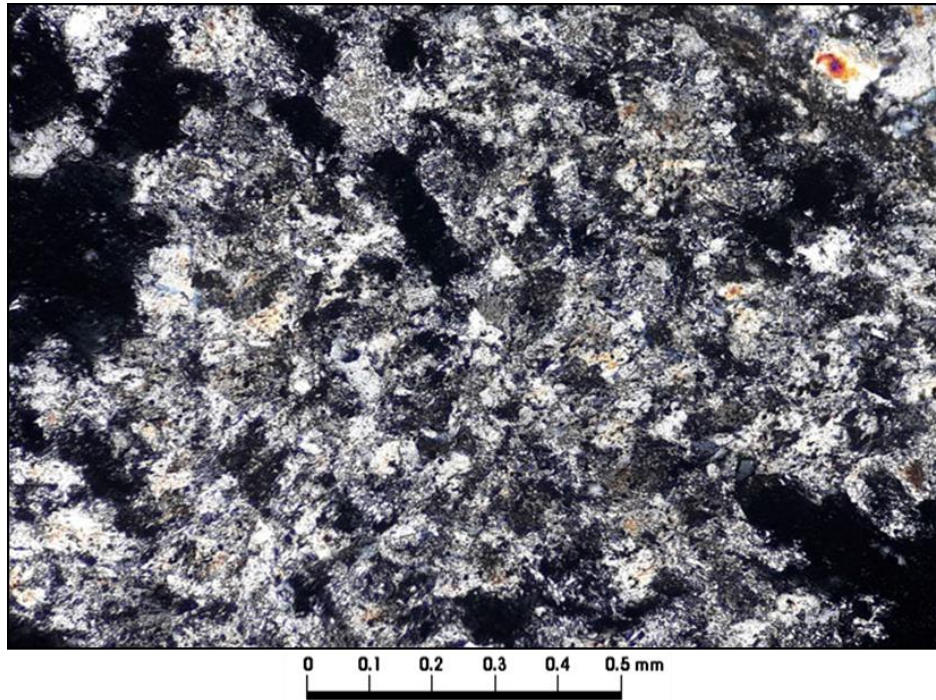


Figura 2: Aum.: 10X10; Nic. cruzados.

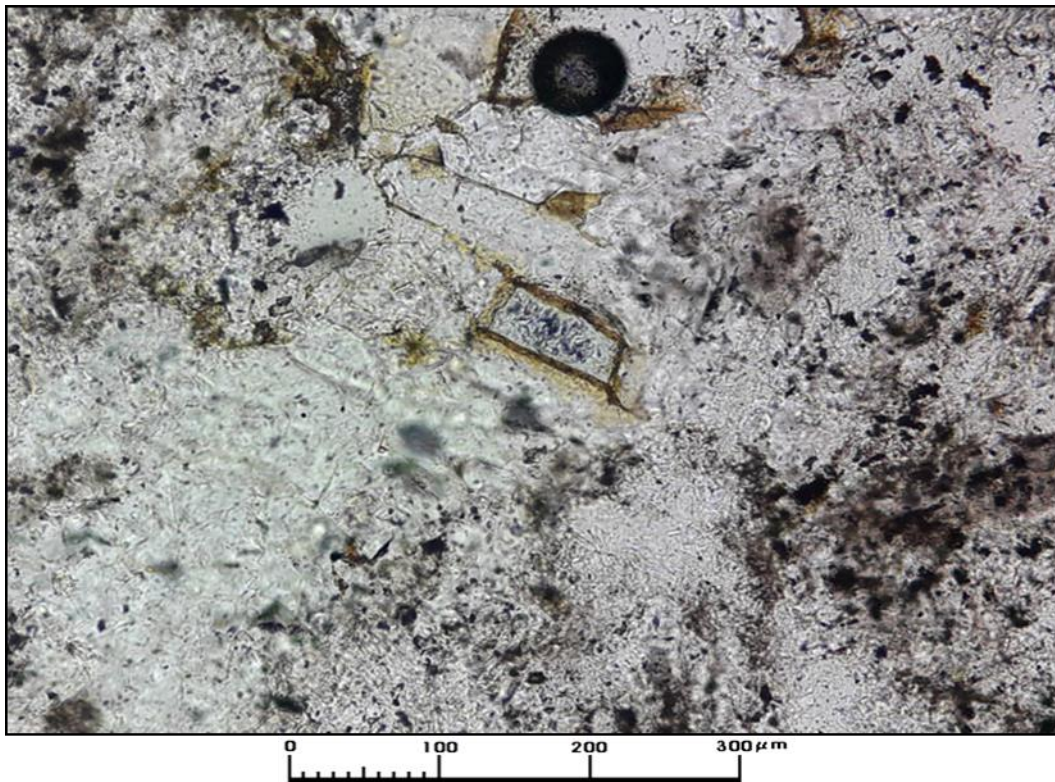


Figura 3: Aum.: 20X10; Nic. paralelos.

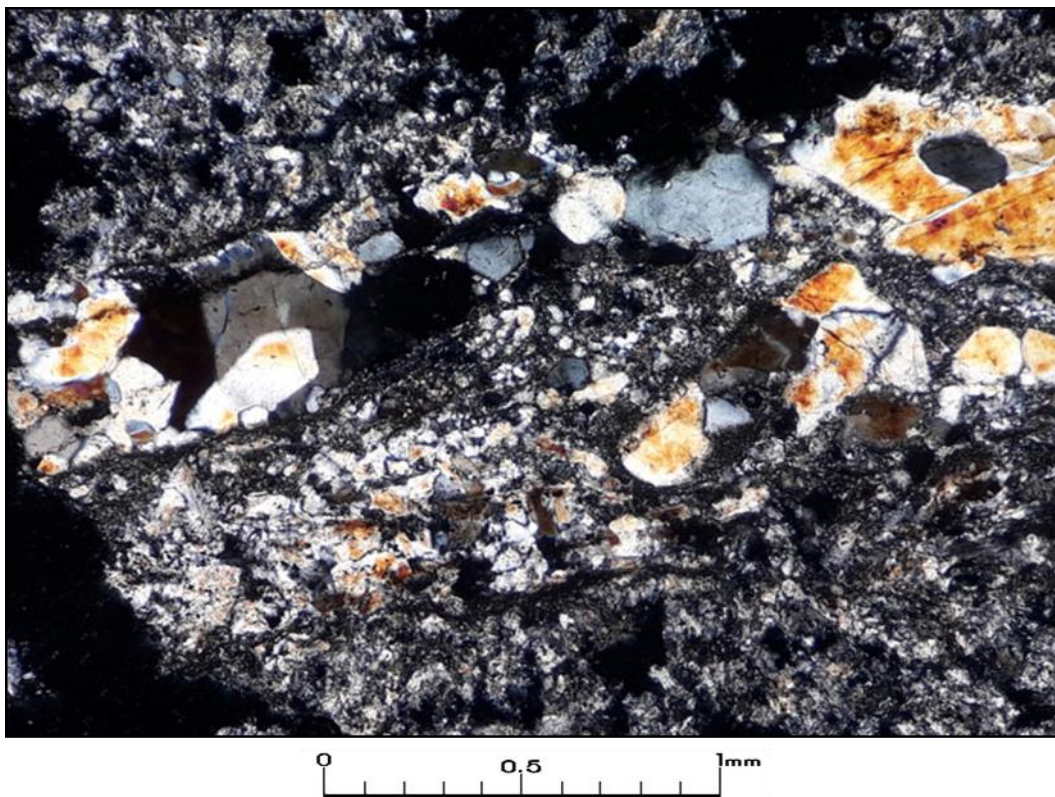


Figura 4: Aum.: 5X10; Nic. cruzados.

La roca presenta textura porfírica, formada por cristales de baja-media estructuralidad (subhedral a anhedral), integridad baja y de forma tabular, además, presentan colores de interferencia bajos, tonos blancos y grises de primer orden. Estos cristales están parcialmente reemplazados por minerales de colores de interferencia altos (de segundo orden). En la figura 4 se puede observar una estructura de corte regular (vetilla) relleno por minerales de colores de interferencia blanco-anaranjados de primer orden. Las vetillas rellenas y el reemplazo mineral nos indica que la roca se vio expuesta a una alteración. Como los minerales de reemplazo son de colores de interferencia altos y están afectando a un mineral tabular se infiere que corresponde a sericita afectando a plagioclasas y el mineral en la vetilla correspondería a cuarzo. Por lo tanto, la roca sufrió alteración cuarzo-sericita.

La masa fundamental está compuesta por un mosaico de grano fino de colores de interferencia bajo, también se ve afectado por la alteración filica, ocurre también el reemplazo por sericita. Por lo tanto, la masa fundamental estaría compuesta por cuarzo y feldespato alcalino (feldespato potásico y plagioclasa) lo que describe una textura felsítica. También, se observan opacos y oquedades que pueden ser vesículas.

Con este nivel de detalle de la información, es difícil determinar cuál feldespato alcalino es más abundante, pero la gran cantidad de sericita siendo reemplaza podemos inferir que hay mayor presencia de plagioclasa. Finalmente, por la mineralogía se concluye que la roca es una dacita.

Interpretación

Un magma diferenciado en un reservorio magmático comienza a enfriarse, pero lo hace a una tasa muy baja por lo que la tasa de crecimiento se ve favorecida sobre la tasa de nucleación. Comienza a cristalizar plagioclasas. Posteriormente, ocurre un evento, en el cual tenemos un sobreenfriamiento,

que podría explicarse por un evento eruptivo. En el sobreenfriamiento se forma la masa fundamental que es un agregado cristalino muy fino compuesto por plg, qz y feld-k. Por de la descompresión producto de la erupción ocurre una exsolución de volátiles no violenta, formando las vesículas.

Finalmente, la roca se vio expuesta a fluidos hidrotermales, fracturando la roca y generando las vetillas, en las cuales precipitó cuarzo. Además, afectó a las plagioclasas y la masa fundamental donde ocurre reemplazo moderado a intenso de sericita.

b) Roca 2

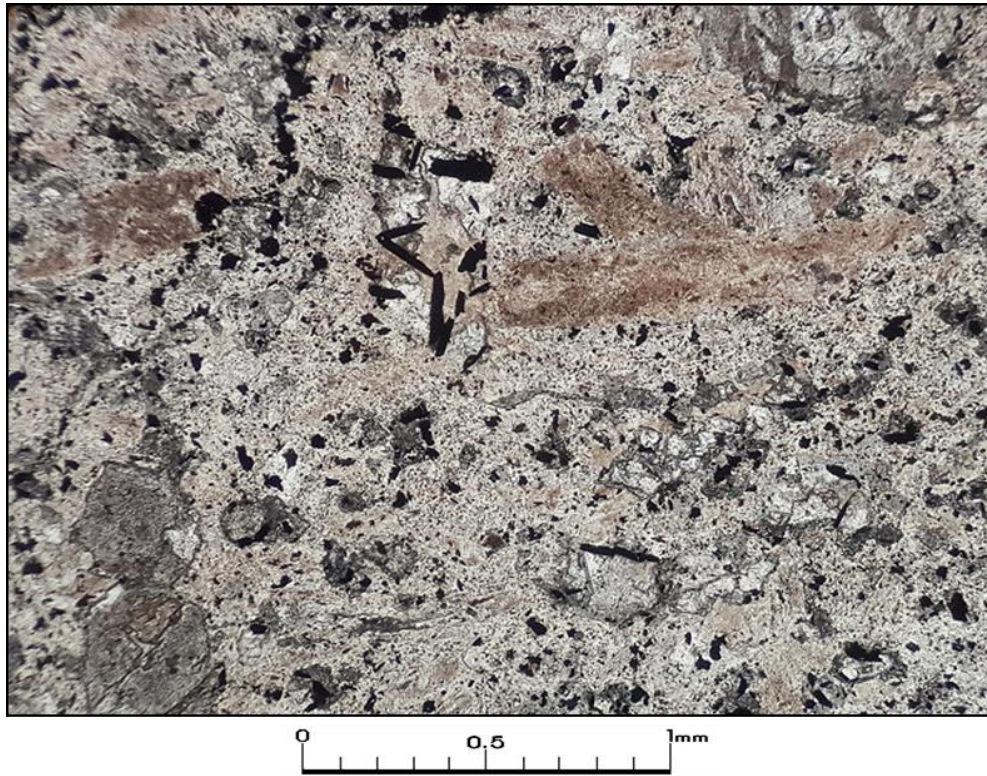


Figura 5: Aum.: 5X10; Nic. paralelos.

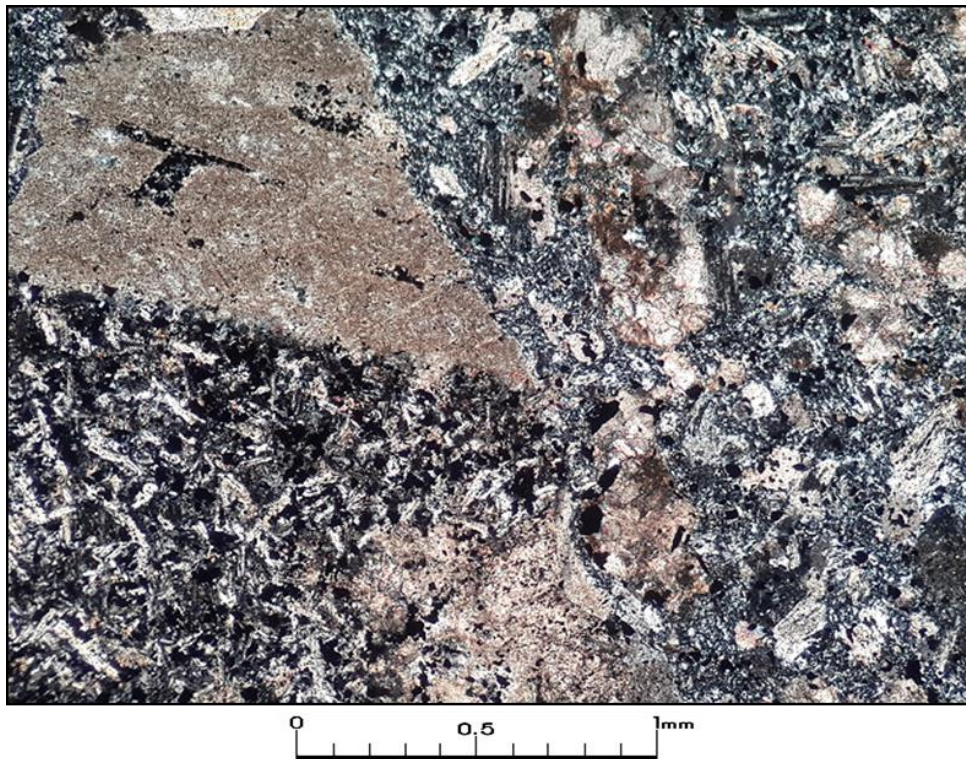


Figura 6: Aum.: 5X10; Nic. cruzados.



Figura 7: Aum.: 10X10; Nic. cruzados.

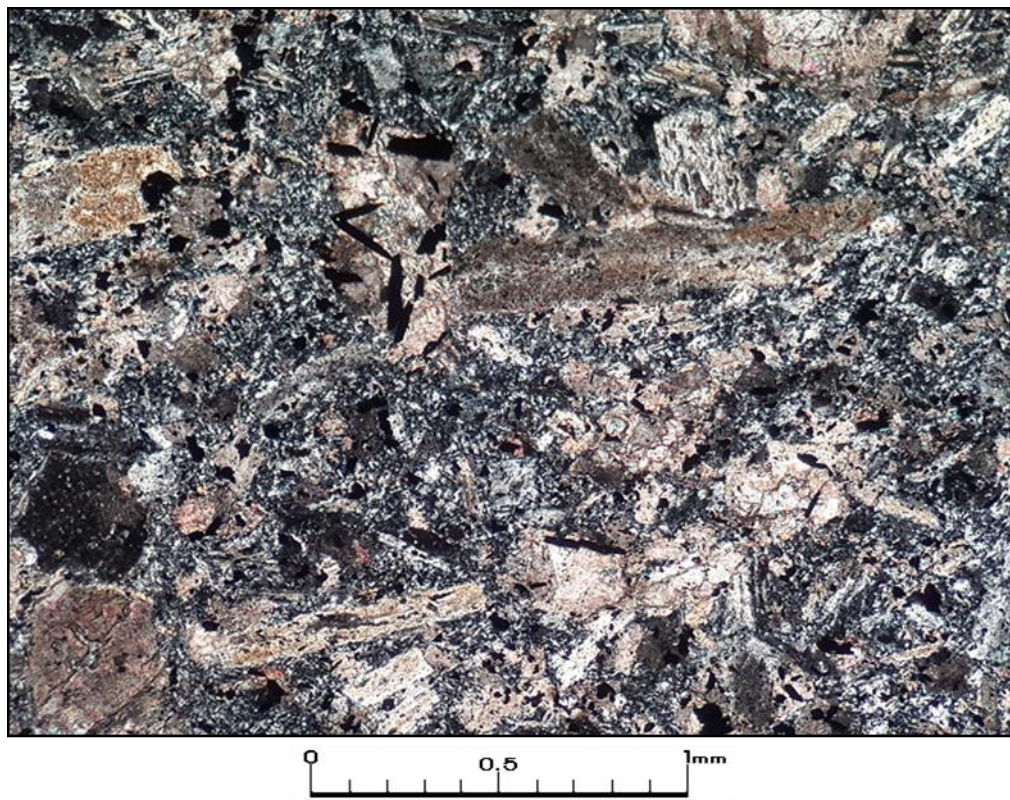


Figura 8: Aum.: 5X10; Nic. cruzados.

Se observan cristales de colores de interferencia bajo, con baja estructuralidad, baja integridad, fracturados y angulosos que corresponderían a plagioclasas. Además, es posible observar fragmentos líticos que están compuestos por escasos fenocristales de plagioclasa y una masa fundamental de microlitos. También se observa vidrio y algunos opacos. Lo anterior describe una textura fragmentada característica de rocas piroclásticas.

En la figura 7 podemos ver de mejor manera la matriz. Está compuesta por vidrio y por material fino, se distinguen pequeños cristales de plagioclasa de estructuralidad media (subnhedrales) de baja integridad y unos cristales subhedrales (media estructuralidad) con forma prismática y baja integridad, estos cristales podrían corresponder a cuarzo.

Como esta es una roca piroclástica, la clasificación se realiza por composición y tamaño. Como hay mayor presencia de fragmentos líticos por composición sería una toba lítica y como el tamaño de los fragmentos son principalmente menores a 2mm correspondería a una toba. En conclusión, el nombre de la roca es una toba litocristalina.

Interpretación.

Desde un magma de composición felsítica con gran cantidad de volátiles, experimenta un proceso de descompresión por un ascenso magmático gatillado por una erupción. Al descomprimirse generó una erupción explosiva en donde producto de la expansión (sobrepresión) de los volátiles se fragmentan cristales de plagioclasas. Como el magma es fragmentado y enfriado rápidamente, se forma vidrio de distintos tamaños y de baja densidad (por la gran cantidad de oquedades), además se incorporan fragmentos de roca del conducto volcánico que son arrastrados por el magma viscoso por el ascenso explosivo. Finalmente, la toba puede haberse formado a partir de un depósito de caída o un flujo-oleada piroclástica.