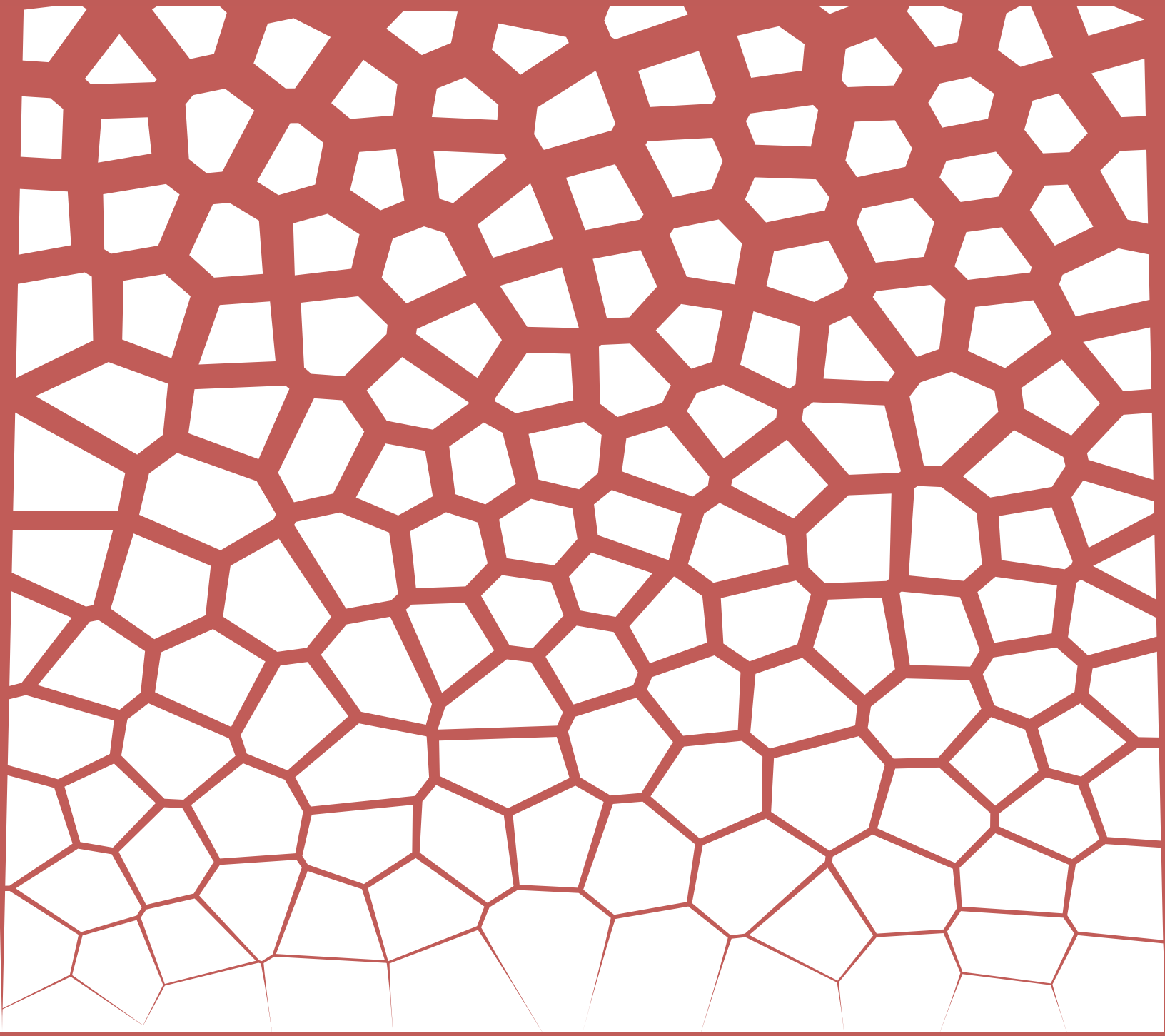
GUÍA DE RECONOCIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS LÍTICAS



Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio

Gobierno de Chile

GUÍA DE RECONOCIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS LÍTICAS

Guía de reconocimiento de materias primas líticas

Primera edición: Junio, 2025
Registro de propiedad intelectual: 2025-A-5475
ISBN: 978-956-244-630-3

Ministra de las Culturas, las Artes y el Patrimonio
Carolina Arredondo Marzán

Subsecretaria del Patrimonio Cultural
Carolina Pérez Dattari

Directora del Servicio Nacional de Patrimonio Cultural
Nélida Pozo Kudo

Subdirector(S) Fomento y Gestión Patrimonial
Claudio Cabezas Capetillo

Jefa del Centro de Documentación de Bienes Patrimoniales
Lorena Cordero Valdés

Autores
Fernando Castañeda Carrasco, Lic. en Arqueología
Nicolás López Carrozzi, Geólogo

Diseño y diagramación
Carla Sofía Ostiglia – Kabeza Mutante SpA

SUMARIO

1. Introducción 6

2. Taxonomías materiales líticos 8

3. Materias primas 9

3.1. Rocas 9

3.1.1. Rocas Ígneas 9

3.1.2. Rocas sedimentarias. 16

3.1.3. Rocas metamórficas. 20

3.2. Minerales y mineraloides. 23

4. Árbol de Decisiones para Identificación de Materiales Líticos 29

5. Glosario 31

6. Referencias bibliográficas 36

7. Referencias imágenes 36

1. INTRODUCCIÓN

Las rocas, minerales y mineraloides han estado presentes en la vida de los distintos grupos humanos desde tiempos inmemoriales y en diversos territorios del planeta. Sitios arqueológicos como Lomekwi 3, ubicado cerca del lago Turkana en Kenia, con artefactos manufacturados en materias primas líticas de una antigüedad aproximada de 3,3 millones de años (Harmand et al., 2015); la reconocida industria lítica olduvayense, con alrededor de 1 millón de años de antigüedad en la Sierra de Atapuerca, España (Sala y Carbonell, 2001); o los importantes hallazgos de Monteverde II, al sur de Chile, con dataciones radiocarbónicas cercanas a los 13.000 años (Dillehay et al., 1986), evidencian el uso sistemático de ***instrumentos líticos*** —es decir, rocas modificadas para cumplir funciones específicas— desde etapas muy tempranas del desarrollo humano.

Aunque los restos arqueológicos prehispánicos son probablemente los más abundantes en cuanto a industria lítica, también existen numerosos ejemplos posteriores, en contextos coloniales e históricos del Chile continental e insular. Rocas, minerales y mineraloides han sido fundamentales para el desarrollo social del país, llegando incluso a constituirse como el motor de procesos históricos, como la explotación del salitre en el norte de Chile, principal actividad económica entre 1880 y 1930, que desencadenó un conflicto bélico con Perú y Bolivia (Ciren, 1985).

Actualmente, estos materiales se encuentran ampliamente representados en colecciones de museos y salas museográficas a lo largo del territorio nacional. Existen incluso museos especializados en esta temática, como el Museo Geológico del Sernageomin, el Museo Minero de Lebu o la sala museográfica de Puerto Sánchez, en la Región de Aysén.

Gracias a la normativa vigente, como la Ley General de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300) y la Ley de Monumentos Nacionales (Ley 17.288), se ha logrado recuperar un volumen significativo de materiales culturales, muchos de los cuales han sido depositados en museos, lo que ha saturado sus depósitos y generado la urgente necesidad de contar con especialistas capaces de investigar y clasificar estas colecciones. En este escenario, el estudio del material arqueológico lítico y el reconocimiento de materias primas cobra una importancia crítica.

Dentro de este contexto actual, el material arqueológico lítico y el reconocimiento de materias primas es una necesidad patente, donde los sistemas SURDOC y Tesauro Regional Patrimonial, gestionados por el Centro de Documentación de Bienes Patrimoniales para el Servicio Nacional del Patrimonio, han expuesto la necesidad de mejorar las herramientas de clasificación y reconocimiento de materias primas líticas y aumentar la cantidad de opciones de las mismas. Esto exige dotar de mejores herramientas a quienes trabajan con el patrimonio cultural material, para lograr clasificaciones cada vez más precisas y representativas de las colecciones.

Por este motivo se realiza el presente trabajo, orientado a ampliar las capacidades del personal encargado de colecciones, en particular de quienes utilizan el sistema SURDOC. Está dirigido a todas las personas cuya labor implique la identificación del patrimonio cultural arqueológico e histórico.

Este documento propone una clasificación taxonómica de las principales materias primas líticas presentes en el registro arqueológico de Chile continental e insular, con el objetivo de facilitar su reconocimiento y organización en las colecciones patrimoniales, a partir de su origen geológico. Se distinguen tres categorías: rocas, minerales y mineraloides. Las rocas, a su vez, se subdividen en ígneas, sedimentarias y metamórficas; mientras que los minerales y mineraloides se agrupan en una sola categoría. Junto con esta clasificación, se incluyen caracterizaciones y recomendaciones que permiten su identificación de manera práctica y sencilla, mediante metodologías accesibles y aplicables tanto por especialistas como por personas interesadas en este fascinante mundo.

Aunque el enfoque general del trabajo es científico —con fundamentos desde la geología y la arqueología—, también se incorporan saberes populares, como nombres alternativos, denominaciones de origen y vocablos en lenguas indígenas, respaldados por fuentes bibliográficas. Asimismo, se promueve el uso de los sentidos como herramienta válida para la clasificación.

Para facilitar la comprensión de los contenidos, el documento incluye un glosario con definiciones de términos técnicos utilizados a lo largo del texto. A continuación, se presentan las distintas rocas, minerales y mineraloides, junto con sus definiciones, características principales, propiedades diagnósticas y consejos prácticos para su identificación.

Finalmente, se incluye un árbol de decisiones diseñado para identificar cada material según sus propiedades diagnósticas, mediante una estrategia de respuestas binarias (“sí” o “no”). Es importante tener en cuenta que este árbol tiene un carácter referencial, y que un reconocimiento certero y confiable requiere estudios especializados, como análisis petrográficos, químicos, entre otros.

Esperamos que este documento sea de gran utilidad y motive a las y los lectores a profundizar en el conocimiento de las rocas, minerales y mineraloides presentes en las colecciones patrimoniales de todo el territorio nacional.

2. TAXONOMÍAS MATERIALES LÍTICOS

3. MATERIAS PRIMAS

3.1 ROCAS

3.1.1 Rocas Ígneas

A. Obsidiana

Roca ígnea volcánica, comúnmente conocida como vidrio volcánico. Presenta fractura concoidal (tipo de ruptura con superficies curvas y lisas, similar a una concha), y una estructura amorfa (sin estructura cristalina) o criptocristalina (compuesta por minerales microscópicos no visibles a simple vista ni con microscopio óptico). Su dureza en la escala de Mohs es de 5 a 5,5. En cuanto a su color, puede presentar una amplia gama, aunque en el registro arqueológico predominan los tonos que van desde el negro intenso hasta el verde oscuro. También existen variantes veteadas o de color marrón rojizo, según la fuente de aprovisionamiento. En campo, se reconoce fácilmente por su brillo vítreo y su típica fractura concoidal, visible especialmente en las lascas. En lengua rapanui se denomina *mata'a*.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de caza como puntas de proyectil, cuchillos, raederas y raspadores, artesanía contemporánea y salud alternativa.

Fig. 1: SURDOC ID 4-2108.

Fig. 2: SURDOC ID 6-1295.

Fig. 3: SURDOC ID 11-1872.

B. Basalto

Roca ígnea volcánica de composición básica (compuesta por un 42% - 52% de sílice, SiO_2), de grano fino (cristales menores a 2 mm). Está compuesta principalmente por minerales como plagioclasa, piroxeno y olivino, los cuales se encuentran inmersos en una matriz vítrea (formada por vidrio) o afanítica (minerales pequeños, no visibles a simple vista). Es de color oscuro —negro o gris oscuro—, aunque frecuentemente presenta una pátina de tonos amarillos, naranjas o rojizos, debido a oxidación de sus minerales máficos (ricos en hierro y magnesio). Tiene una dureza de 6 en la escala de Mohs. En campo es fácil de identificar gracias a su pátina de oxidación característica de color amarillo, naranja o rojo. Al fracturarla, revela en sus caras frescas el color original gris oscuro o negro.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de caza como puntas de proyectil, raederas, raspadores. En la isla Rapa Nui es una materia prima ampliamente utilizada, con gran desarrollo de la técnica para trabajar esta roca. Uso histórico: como material de construcción.

Fig. 4: SURDOC ID 25-2960.

Fig. 5: SURDOC ID 25-2972.

C. Riolita

Roca ígnea volcánica de composición félsica (compuesta por más de 70% de sílice, SiO_2), de grano fino (cristales menores a <2 mm). Está compuesta principalmente por minerales como cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita y óxidos de hierro y titanio (Fe-Ti). Presenta una variedad de colores que van del blanco al gris claro o rosa. Su textura puede ser afanítica (minerales no visibles a simple vista) o porfírica (minerales visibles inmersos en una matriz afanítica o vítrea). Tiene una dureza de 6 a 7 en la escala de Mohs.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de molienda y objetos pulidos. Uso histórico: como material de construcción.

Fig. 6: Muestra de roca riolita gris clara.

Fig. 7: Muestra de roca riolita con matriz porfídica.

D. Granito

Roca ígnea intrusiva, formada por el enfriamiento lento de un magma en profundidad dentro de la corteza terrestre. Se trata de una roca de composición ácida (compuesta por más de 60% de sílice, SiO_2) formada completamente por cristales visibles de feldespato potásico, cuarzo, plagioclasa, moscovita, biotita y anfíboles. Presenta dureza de 6 a 7 en escala de Mohs. El término *granito* abarca una variedad de rocas de aspecto granular y colores claros, que difieren en la proporción de sus minerales.

El tamaño de los cristales indica las condiciones de enfriamiento del magma: un enfriamiento lento permite que los minerales crezcan más, haciéndolos visibles a simple vista.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de molienda. Uso histórico: como material de construcción.

Fig. 8: Muestra de roca granito.

Fig. 9: SURDOC ID 8-109.

E. Diorita

Roca ígnea, compuesta por dos tercios de feldespatos del grupo de las plagioclasas (de color claro) y un tercio de minerales oscuros, generalmente hornblenda, aunque también puede contener biotita y, ocasionalmente, piroxeno. A simple vista se presenta de color blanco con inclusiones negras en forma de granos. Tiene una dureza de 6 a 7 en la escala de Mohs. Su granulometría varía de media a gruesa, con algunas inclusiones cristales de cuarzo en baja proporción, visibles a ojo desnudo lo que le otorga una textura granítica al tacto.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de molienda, objetos pulidos. Uso histórico y actual: como material de construcción y piedra ornamental.

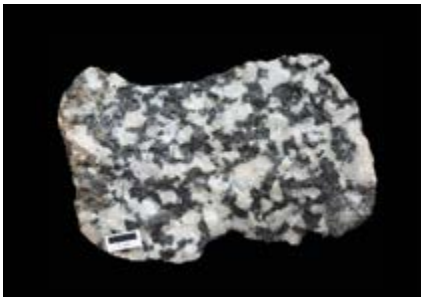


Fig. 10 y 11: Muestras de roca diorita con distintas proporciones de minerales observables en los granos blancos y negros.

F. Andesita

Roca ígnea de composición intermedia (entre un 53 % y 67 % de sílice, SiO_2). Se caracteriza por presentar una textura porfírica, es decir, cristales visibles incrustados en una matriz más fina compuesta por microcristales o vidrio. Su color varía entre azul oscuro y negro. En algunos casos, presenta tonos grises o verdosos y rojizos cuando presenta oxidación. Los cristales visibles son principalmente plagioclasas, piroxenos, anfíboles, biotita, y en algunas ocasiones, olivino. Puede contener magnetita, lo que le otorga propiedades magnéticas. Los cristales de plagioclasa suelen ser visibles, con forma de tabular de color blanco lechoso, generalmente de 2 mm o menos, aunque pueden llegar a tener 2 cm de largo.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de caza como puntas de proyectil, cuchillos, raederas y raspadores. Uso histórico y actual: en construcción como material de revestimiento de edificios, como árido en carreteras y también en la creación de esculturas.

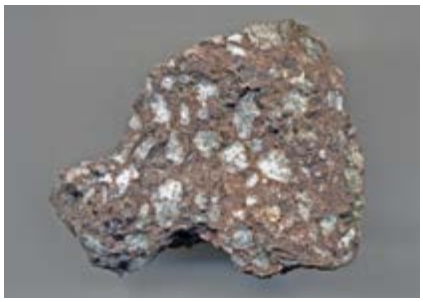


Fig. 12 y 13: Muestras de roca andesita donde se aprecia la textura porfirica.

G. Pumita

Roca ígnea extrusiva altamente vesicular, es decir, con abundantes cavidades, formadas por la rápida desgasificación de lava rica en sílice (más de 65% de sílice, SiO_2). Es de muy baja densidad (menor a 1 gr/cm^3), por lo que puede flotar en el agua. Está compuesta principalmente por vidrio y minerales como feldespato potásico, cuarzo y plagioclasa, todos de grano fino (menor a 2 mm). Su color varía entre blanco, amarillento y gris. Tiene una dureza de 6 en la escala de Mohs.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo placas grabadas, manos de moler, artesanía contemporánea, cosmética, construcción, objetos de uso médico.

Fig. 14: Pumita amarrilla con vesículas de distintos tamaños.

Fig. 15: Pumita blanca con vesículas de tmaño regular.

H. Peridotita

Roca ígnea intrusiva ultramáfica (menos de 45% de sílice, SiO_2) compuesta por minerales de olivino y piroxenos. Es de alta densidad (3.1 a 3.4 g/cm³) y presenta colores que van desde el verde oliva al negro. Se considera la roca principal en la parte superior del manto terrestre. Se altera fácilmente en condiciones ambientales superficiales, por lo tanto, es posible encontrarla en el registro arqueológico con evidencias de meteorización química, principalmente por oxidación. Su dureza va de 6,5 a 7 en la escala de Mohs. Presenta una textura granular al tacto, debido a su tamaño de grano medio a grueso.

Uso histórico y contemporáneo: para la fabricación de joyería y coleccionismo.

Fig. 16 y 17: Muestras de peridotita donde se observa su textura granular.

I. Gabro

Roca ígnea intrusiva máfica (entre un 45% - 52% de sílice, SiO_2), con textura fanerítica, es decir, compuesta por minerales visibles con tamaño de grano de fino a grueso. Su componente principal son las plagioclasas, aunque también puede contener piroxenos, olivino, biotita y magnetita, lo que le confiere propiedades magnéticas. Su color va del gris oscuro al negro, con posibles tonos verdosos debido a la presencia de olivino. Además, puede presentar pátinas de óxidos en tonalidades que van del amarillo al rojo. Tiene una dureza de 6 a 7 en la escala de Mohs. Se forman por enfriamiento lento en profundidad a partir de magmas de composición basáltica.

Uso histórico y actual: como árido en la construcción y ornamental en forma de adoquines.

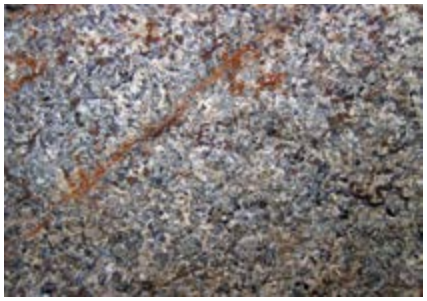


Fig. 18 y 19: Muestras de de roca gabro.

J. Dacita

Roca ígnea volcánica de composición intermedia (63% a 77% de sílice, SiO_2). Presenta textura porfírica, es decir, cristales visibles en una matriz de minerales de grano fino. Está compuesta principalmente de minerales como plagioclasa, cuarzo, anfíboles, biotita y óxidos de hierro-titanio (Fe-Ti). Puede presentar feldespato potásico y piroxeno. Su color varía desde gris claro a gris oscuro, con posibles tonalidades rosadas o verdosas. Tiene una dureza moderada a alta, entre 5 y 6 en la escala de Mohs.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de molienda, boleadoras, objetos pulidos. Uso histórico y actual: fabricación de ladrillos, morteros (argamasas), cemento, concreto (hormigón), enlucido, estuco, tendido, materiales para pavimentos y otros materiales de construcción.

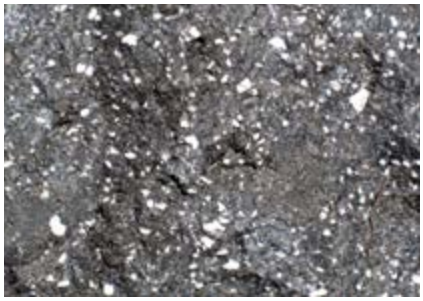


Fig. 20 y 21: Muestras de roca dacita evidenciando su textura porfírica.

K. Riodacita

Roca ígnea volcánica de composición intermedia entre la dacita y la riolita (entre un 68% - 72% de sílice, SiO_2). Presenta textura porfírica, es decir, cristales visibles en una matriz de minerales de grano fino. Está compuesta principalmente de minerales como plagioclasa, cuarzo, óxidos hierro-titanio (Fe-Ti) y cantidades menores de minerales máficos como biotita y hornblenda. Su color es claro, con tonalidades que van desde el gris claro hasta el rosado o beige. Tiene una dureza moderada a alta, entre 5 y 6 en la escala de Mohs.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de molienda, boleadoras, objetos pulidos. Uso histórico y actual: material de construcción.

Fig. 22: Muestra de color morado, en donde se observa la textura porfídica.

Fig. 23: Muestra de riodacita gris claro.

L. Combarbalita

Roca ígnea volcánica semipreciosa con alto contenido de sílice (SiO_2) que presenta una alteración hidrotermal argílica, es decir, sus minerales fueron transformados por la acción de aguas ácidas calientes.Presenta una textura brechosa, compuesta por fragmentos angulosos de la roca original y contiene minerales de alteración como caolinita, alunita, hematita y en menor cantidad, cuarzo. Su amplia gama de colores se debe a diferentes asociaciones minerales: hematita (rojo), hematita con caolinita (rosado-marrón), caolinita (blanco) y schlossmacherita (verde turquesa). Su textura suele ser de grano fino y compacta. Tiene una dureza de 2,5 en la escala de Mohs. Fue declarada "Piedra Nacional de Chile" en 1993 por decreto de ley del Ministerio de Minería, debido a su exclusividad geográfica en la zona del Limarí y su vinculación con la cultura Diaguita.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo ornamentales, instrumentos musicales. Uso histórico y actual: en artesania.

Fig. 24: Muestra roca de combarbalita.

Fig. 25: SURDOC ID 8-5589.

3.1.2 Rocas Sedimentarias

A. Arenisca

Roca sedimentaria clástica (clastos = fragmentos) compuesta por granos de tamaño arena (0,0625 a 2 mm de diámetro) consolidados. Está formada principalmente por granos de cuarzo, feldespatos y fragmentos líticos (fragmentos de otras rocas), unidos por una matriz o cemento. Su color varía ampliamente, desde blanco, gris, amarillo, rojo, hasta marrón, según la composición mineral y el tipo de cemento. Su dureza es variable, generalmente entre 3 y 7 en la escala de Mohs, dependiendo de su grado de cementación. Es una roca porosa y de alta permeabilidad. Comúnmente presenta estratificación en forma de capas y estructuras sedimentarias como laminación o estratificación cruzada.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos como los litos geometricos del Complejo Huentelauquén. Uso histórico y actual: material de construcción, decoración.

Fig. 26: Roca de arenisca con estratificación en forma de capas.

Fig. 27: SURDOC ID 25-8207.

B. Caliza

Roca sedimentaria, compuesta principalmente por carbonato de calcio ($CaCO_3$), en forma de calcita o aragonito. Su textura es generalmente granular, de grano fino a grueso, y puede presentarse estratificada o masiva. Su color varía desde blanco a gris, marrón, amarillo o incluso negro, dependiendo de las impurezas presentes. Efervesce vigorosamente al contacto con ácido clorhídrico (HCl), liberando dióxido de carbono (CO_2). Tiene una dureza baja, de 3 en la escala de Mohs, por lo que puede rayarse con una moneda u otros objetos metálicos. Es muy áspera al tacto.

Uso histórico y actual: de materiales de construcción, producción de vidrio, agroquímicos, fundición de metales, entre otros.

Fig. 28: Piedra caliza en bruto.

Fig. 29: Incensario de caliza, Chipre.

C. Cuarcita

Roca metamórfica formada por la recristalización de areniscas ricas en cuarzo bajo condiciones de alta presión y temperatura. Está compuesta principalmente por cuarzo (más del 90%), con pequeñas cantidades de otros minerales como micas, feldespatos o minerales pesados. Presenta textura granoblástica, es decir, granos de cuarzo entrelazados y recristalizados. Su color puede ser blanco, gris o rosado, con variaciones según las impurezas. Tiene una dureza alta, de 7 en la escala de Mohs, debido a su alto contenido de cuarzo, lo que la hace muy resistente a la erosión y meteorización química. Presenta fractura concoidal o concoídea (similar a la del vidrio) debido a que no tiene planos de debilidad. Tiene brillo vítreo en superficies frescas. Posee baja porosidad y permeabilidad.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de caza y faenamiento como puntas de proyectil, raspadores, cuchillos, perforadores. Uso histórico y actual: material de construcción, como piedra decorativa, fuente de sílice.

Fig. 30: Muestra de cuarcita.

Fig. 31: SURDOC ID 25-2050.

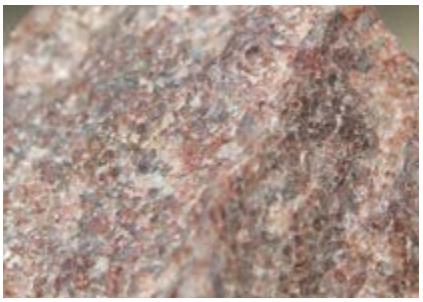


Fig. 32: Detalle de cuarcita.

D. Lutita

Roca sedimentaria, compuesta por partículas de tamaño arcilla y limo. Las lutitas difieren de areniscas y conglomerados, en particular en su granulometría más fina. Debido a su granulometría muy fina, no puede analizarse mediante métodos de cribado. Presenta una amplia variedad de colores que van del gris al negro, marrón, verde, rojo, entre otros. Tiene una fractura relativamente plana con direcciones paralelas, acorde a su estratificación o laminación. Su dureza varía entre 2 y 5 en la escala de Mohs, por lo que puede ser rayada fácilmente por una moneda u otro metal. Presenta muy baja porosidad y permeabilidad, sin embargo, absorben agua y retienen humedad, variando su volumen en este proceso.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas para el trabajo de madera como cepillos, hachas. Uso histórico y actual: fabricación de ladrillos, tejas y alfarería.

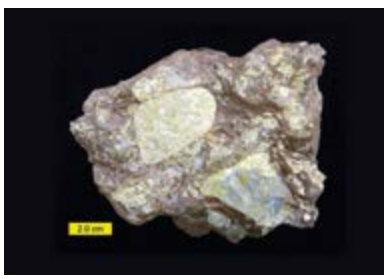
Fig. 33: Lutita con fractura laminar.

Fig. 34: Muestra de lutita negra.

E. Brecha hidrotermal

Roca compuesta por fragmentos angulares de roca de más de 2 mm de tamaño, cementados por minerales precipitados desde soluciones hidrotermales (aguas calientes ricas en minerales). Su color varía según el color de los fragmentos y el cemento, que puede estar compuesto por cuarzo, calcita, pirita, óxidos de hierro, entre otros. Presentan textura clástica con fragmentos de tamaños variables, los cuales pueden ser de diversas rocas o minerales, mientras que el cemento puede ser cuarzo, calcita, pirita, óxidos de hierro, entre otros minerales hidrotermales. Los fragmentos pueden estar orientados aleatoriamente o alineados dependiendo de las condiciones de formación. Cuando están alineados se comportan como un puzzle, es decir, los contornos de los clastos se pueden juntar igual que en un rompecabezas.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de caza y procesamiento expeditivo. Uso actual: decorativo en arquitectura.



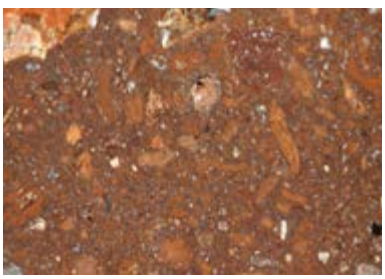


Fig. 35 y 36: Muestras de brecha hidrotermal con su textura clástica.

F. Jaspe

Roca sedimentaria química, formada comúnmente en ambientes sedimentarios marinos poco profundos, gracias a la precipitación química de sílice (dióxdo de silicio - SiO_2), aunque también puede tener origen en procesos hidrotermales (fluidos calientes ricos en sílice) y en procesos de meteorización y alteración de rocas ricas en hierro. Está compuesta principalmente por sílice, con impurezas de óxidos de hierro que le dan su coloración rojiza característica, aunque también pueden presentar tonos amarillo, marrón, verde y con patrones multicolores o bandeados. Tiene una estructura microcristalina (cristales visibles al microscopio) o criptocristalina (cristales no visibles al microscopio). Presenta fractura concoidal (similar a la fractura del vidrio, en forma de concha) y dureza de 6,5 a 7 en la escala de Mohs. Su brillo es mate a ligeramente ceroso, su raya va de blanca a marrón claro, y es suave al tacto. Es altamente resistente a la meteorización y los ácidos, y suele encontrarse asociada a la calcedonia, el ágata y los ópalos.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de caza como puntas de proyectil, cuchillos, lascas de uso expeditivo, raspadores. Uso histórico y actual: como material ornamental.

Fig. 37: Muestra de jaspe con estratificación bandeada.

Fig. 38: SURDOC ID 6-1647.

3.1.3 Rocas Metamórficas

A. Esquisto

Roca metamórfica, de grano medio a grueso, con foliación o esquistosidad bien desarrollada, lo que permite dividirla fácilmente en capas o láminas paralelas, planas o plegadas, aspectos claves para su identificación. Se forma por metamorfismo regional, bajo condiciones de alta presión y/o temperatura. La composición mineral de los esquistos es variable, pero generalmente presenta minerales de micas (biotita, moscovita), cuarzo, feldespatos, y puede contener granate, estaurolita, cianita, entre otros. Por esta razón, presenta una variedad de colores, incluyendo gris, verde, rojo y negro, dependiendo de los minerales presentes. Su dureza varía entre 4 y 7 en la escala de Mohs dependiendo de los minerales presentes; cuando el cuarzo predomina, tiende hacia 7. Suele presentar bandas de diferente composición.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo pesas de red, matafilos, piezas pulidas. Uso actual: como material ornamental.

Fig. 39: Esquisto con láminas paralelas.

Fig. 40: Relieve en esquisto.

B. Gneis

Roca metamórfica de grado medio a alto de metamorfismo, caracterizada por bandas alternantes de minerales claros (feldespato potásico, albita, cuarzo, moscovita) y oscuros (biotita, hornblenda, turmalina, cordierita, granate) de grano medio a grueso. Este bandeamiento es una característica clave para su identificación. Se forma por metamorfismo regional (presión y temperatura) a partir de rocas ígneas o sedimentarias preexistentes. Muestra una orientación preferencial de minerales, especialmente en los minerales planares como las micas. Su color varía, pero frecuentemente presenta tonos grises, rosados o blanquecinos. Su dureza es generalmente alta, entre 6 y 7 en la escala de Mohs.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de caza como lascas de uso expeditivo, raspadores. Uso actual: elementos estructurales decorativos, coleccionismo.

Fig. 41: Muestra de gneis con su patrón de bandas alternadas.

Fig. 42: Muestra de gneis oscuro.

C. Mármol

Roca metamórfica que se origina por la recristalización de calizas u otras rocas carbonatadas, bajo condiciones de presión y/o temperatura elevadas. Está compuesta principalmente por carbonato de calcio. Presenta textura cristalina con granos entrelazados visibles. Reacciona efervesciendo al contacto con ácido clorhídrico (HCl). El color es muy variable, dependiendo del tipo de impurezas que contenga, puede ser, blanco, gris, negro, rosado, verde, entre otros. Su dureza va de 3 a 4 en la escala de Mohs. Es suave al tacto y ampliamente utilizado en esculturas, encimeras, pisos y revestimientos. A diferencia de la cuarcita, también lisa, el mármol sí reacciona con ácidos.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de caza como lascas de uso expeditivo, raspadores. Uso histórico y actual: escultura, construcción, elementos estructurales decorativos.

Fig. 43: Muestra de mármol en bruto.

Fig. 44: Sarcofago romano en el Metropolitan Museum of Art.

D. Pizarra

Roca metamórfica de grado bajo, formada a partir de rocas sedimentarias de grano fino como lutitas o depósitos de arcillas. Es de grano muy fino, imperceptible a simple vista, y presenta una foliación bien definida, lo que permite dividirla en láminas delgadas y planas. Está compuesta principalmente por minerales arcillosos metamorfismo, como cuarzo y micas. El color varía desde gris oscuro o negro hasta verdes, rojos o púrpuras, según su composición. Tiene una dureza relativamente baja, de 3 a 4 en la escala de Mohs. Además, tiene muy baja porosidad y permeabilidad y es resistente a la meteorización y a los ácidos débiles. Es muy homogénea y produce un sonido metálico al ser golpeada. Las superficies paralelas a la foliación pueden presentar un brillo sedoso, dada la orientación de los minerales de mica.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de molienda. Uso histórico y actual: construcción, elementos estructurales decorativos, baldosas, cubiertas.

Fig. 45 y 46: Muestra de pizarra con su fractura laminar.

E. Lapislazuli

Roca metamórfica semipreciosa compuesta principalmente por lazurita, un mineral complejo que contiene sodio, aluminio, silicio, oxígeno, azufre y cloro. También contiene minerales como calcita, pirita y sodalita. Su color es azul intenso a azul verdoso, con brillo vítreo a mate. Presenta raya azul claro en placa de porcelana, fractura irregular y transparencia opaca. Su dureza varía entre 5 a 6 en la escala de Mohs.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos ornamentales. Uso histórico y actual: ornamentación. A lo largo de la historia, el lapislázuli ha sido una roca preciada por su profundo color azul y la posibilidad de obtener un pigmento, conocido comúnmente como azul ultramar, el cual es un polvo azul transparente y muy estable que fue utilizado desde tiempos antiguos hasta alrededor del siglo XIX, pero que hoy se encuentra prácticamente en desuso.

Fig. 47: Lapislazuli en bruto.

Fig. 48: SURDOC ID-11-948.

3.2 MINERALES Y MINERALOIDES

A. Cuarzo

Mineral de la clase de los silicatos, específicamente es un tectosilicato, y es uno de los minerales más comunes en la corteza terrestre. Está compuesto por dióxido de silicio (SiO_2). La apariencia externa del cuarzo, conocida como hábito, es comúnmente prismático hexagonal, a menudo terminado en pirámides. Presenta una dureza alta, 7 en la escala de Mohs, lo que lo hace muy resistente al rayado. Su fractura es concoidal, es decir, con superficies curvas similares a las del vidrio. En superficies frescas, su brillo es vítreo, y puede ser transparente, translúcido u opaco. Cuando es puro, es incoloro, pero puede adoptar una amplia gama de colores según las impurezas presentes. Al rayarlo sobre una placa de porcelana, su raya es blanca, independientemente del color externo del mineral. El cuarzo es un mineral piezoeléctrico, lo que significa que genera una carga eléctrica cuando se le aplica presión mecánica, y en algunos casos también es piroeléctrico, generando una diferencia de potencial cuando se somete a cambios de temperatura. Es muy resistente a la meteorización y a los ácidos, con excepción del ácido fluorhídrico. Se encuentra comúnmente en una gran variedad de rocas ígneas, metamórficas, sedimentarias y en vetas hidrotermales. Algunas de sus variedades más conocidas incluyen la amatista, el cuarzo citrino, el cuarzo ahumado y otros.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de caza como puntas de proyectil, lascas de uso expeditivo, raspadores. Uso histórico y actual: construcción, elementos estructurales decorativos, medicina alternativa.

Fig. 49: Fragmentos de cuarzo con tonos rosados.

Fig. 50: SURDOC ID-4-2547.

Fig. 51: Cristal de Roca, un tipo de cuarzo traslúcido

B. Esteatita

Roca metamórfica compuesta por mineral de talco ($Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$). Tiene una estructura masiva y compacta, y su color varía entre gris, blanco, verde o marrón. Su brillo es mate a perlado. Tiene una dureza de 1 a 2 en la escala de dureza de Mohs, por lo que se raya fácilmente con la uña, lo que la hace ideal para ser tallada. Al tacto, es suave y jabonoso. Además presenta una notable resistencia al calor y los ácidos, y tiene baja conductividad térmica y eléctrica.

Uso histórico y actual: escultura, elementos estructurales decorativos.

Fig. 52 y 53: Muestras de esteatitas o piedra jabón.

C. Malaquita

Mineral compuesto por carbonato básico de cobre ($Cu_2CO_3(OH)_2$) que se forma en la zona de oxidación de los depósitos de cobre. Su color es verde intenso, con tonalidades que van desde el verde claro al verde oscuro. Al rayarse sobre una placa de porcelana, deja una raya verde clara. Presenta un brillo que puede ser sedoso a vítreo, y su hábito o apariencia externa puede ser masivo, fibroso, botroidal, estalactítico o en cristales prismáticos. Tiene clivaje perfecto en una dirección, lo que significa que se rompe en láminas, y su fractura puede ser concoidal o astillosa. Reacciona efervesciendo al contacto con ácido clorhídrico (HCl). Suele encontrarse asociado a otros minerales de cobre como la azurita (de color azul). Tiene una dureza de 3,5 a 4 en la escala de Mohs. Suele emplearse en objetos de ornamento, aprovechando las distintas vetas que se generan en la roca, con un objetivo estilístico. Se diferencia de otros minerales verdes, como la turquesa, por su tonalidad verde intensa, su efervescencia con ácidos y su frecuente asociación con minerales como la azurita.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos ornamentales. Uso histórico y actual: ornamentación.

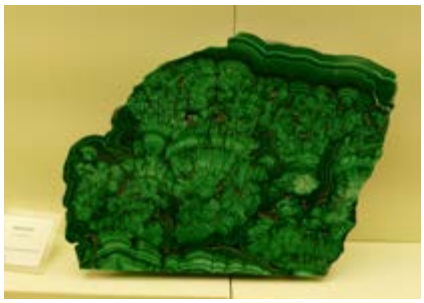


Fig. 54: Fragmento de malaquita.

Fig. 55: Piedra de entintar. Colección del Metropolitan Museum of Art.

D. Magnetita

Mineral óxido de hierro (Fe_3O_4) que se forma en rocas ígneas básicas, sedimentarias o metamórficas. Su color es negro a gris oscuro, con brillo metálico o submetálico. Presenta una raya negra al rayarlo sobre una placa de porcelana. Tiene hábito o apariencia externa octaédrico, masivo o granular y fractura subconcoidea similar pero menos acentuada que la fractura del vidrio. Tiene una dureza 5,5 a 6,5 en la escala de Mohs. Se distingue fácilmente por su fuerte magnetismo (se detecta acercando un imán), su color negro y su raya negra. Además, es opaco y puede formar cristales octaédricos bien definidos.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de estructuras. Uso actual: como filtro para agentes contaminantes.

Fig. 56: Muestra de magnetita con cristales octaédricos.

Fig. 57: Muestra de magnetita con corteza.

E. Hematita

Mineral óxido de hierro (Fe_2O_3), uno de los minerales de hierro más abundantes en la corteza terrestre. Se forma en ambientes magmáticos, sedimentarios, hidrotermales y en fumarolas volcánicas. Su color varía del rojo terroso al negro metálico, dependiendo de la forma en que cristaliza Presenta una raya roja a marrón rojizo al ser rayada en una placa de porcelana. Su hábito o apariencia externa puede ser masivo, reniforme (con forma de riñón), botroidal, tabular o romboédrico. Tiene fractura subconcoidea similar pero no tan acentuada como la fractura del vidrio, y presenta magnetismo débil. Tiene una dureza de 5,5 a 6,5 en la escala de Mohs.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de estructuras, obtención de pigmento. Uso histórico y actual: estructuras, pigmento, materia prima en las industrias del acero y hierro.

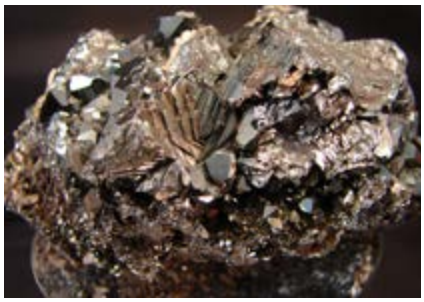


Fig. 58 y 59: Fragmentos de hematita con el característico brillo metálico.

F. Sílice

La sílice (dióxido de silicio, SiO_2) es un compuesto químico muy abundante en la corteza terrestre, presente en la estructura de numerosos minerales. Aunque el término hace referencia al compuesto y no a un mineral específico, puede encontrarse en forma cristalina —como el cuarzo, considerado mineral— o en forma amorfa, como el ópalo, en cuyo caso se clasifica como mineraloide al no presentar una estructura interna ordenada. Su color es muy variable, puede ser incoloro, blanco, gris o presentar otros tonos según sus impurezas. Tiene una dureza de 7 en la escala de Mohs, raya blanca y es altamente resistente a la meteorización química.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de corte como cuchillos, raederas, puntas de proyectil. Uso histórico y actual: farmacéutica, filtros industriales, fabricación de vidrio.

Fig. 60: Fragmentos de distintos tipos de sílice.

Fig. 61: SURDOC ID-4-2550.

G. Calcedonia

Es una variedad microcristalina del cuarzo. Está compuesto por sílice (SiO_2). Se considera como un mineral, aunque debido a su estructura interna microcristalina formada por fibras muy finas de cuarzo, a veces se clasifica como un mineraloide (mineral sin una estructura interna ordenada). Presenta un brillo ceroso a mate, fractura concoidal (similar al vidrio) y una transparencia translúcida a semitransparente. Su color es muy variable y puede tener patrones o dibujos naturales. La calcedonia da origen a otras variedades como el ágata, ónice, jaspe y crisoprasio, y se forma en cavidades de rocas volcánicas, sedimentarias o metamórficas.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de caza y destazamiento como puntas de proyectil, cuchillos, raederas, etc. Uso histórico y actual: ornamentación y joyería.

Fig. 62: Fragmento de calcedonia con corteza.

Fig. 63: Cabeza de toro tallada en calcedonia.

H. Cornalina

Variedad de la calcedonia que a su vez, es una forma microcristalina del cuarzo. Está compuesta por dióxido de silicio (SiO_2), se forma comúnmente en cavidades de rocas volcánicas y se puede encontrar en depósitos sedimentarios secundarios. Es de color típicamente rojo a naranja-rojizo, debido a la presencia de óxidos de hierro. Presenta un brillo vítreo a ceroso, fractura concoidal (similar a la fractura del vidrio), es translúcido a semitranslúcido y a menudo presenta bandas o capas finas. Tiene una dureza de 6 a 7 en la escala de Mohs. Se diferencia de otras variedades de la calcedonia por su color y su translucidez.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos tipo herramientas de caza y destazamiento como cuchillos, perforadores, etc. Uso histórico y actual: salud alternativa.

Fig. 64 y 65: Fragmentos de cornalina con corteza.

I. Ópalo

Es un mineraloide (mineral sin una estructura interna ordenada), una forma hidratada amorfa de sílice ($SiO_2 \cdot nH_2O$), con un contenido de agua que puede variar entre un 3% y un 21%. Su color es muy diverso, puede ser incoloro hasta negro, generalmente con juego de colores iridiscentes. Tiene un brillo vítreo a resinoso, una fractura concoidal (similar a la fractura del vidrio) y una dureza de 5,5 - 6,5 en la escala de dureza de Mohs. Su textura puede ser transparente a opaco. Internamente presenta un arreglo regular de microesferas de sílice (SiO_2) que producen opalescencia (juego de colores iridiscentes, debido a la difracción de luz en la estructura interna). La identificación del ópalo se basa en su brillo, su dureza menor que la del cuarzo, su fractura concoidal y, en muchos casos, su opalescencia. Su capacidad de retener agua le da una textura a veces descrita como 'gelatinosa'.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos ornamentales. Uso histórico y actual: ornamentación y salud alternativa.

Fig. 66 y 67: Muestras de ópalo con los colores iridiscentes.

J. Ágata

Es una variedad bandeada de la calcedonia, que a su vez es una forma microcristalina del cuarzo. Está compuesta por sílice o dióxido de silicio (SiO_2). Presenta colores muy variables, con bandas multicolores, comúnmente en tonos de blanco, gris, marrón, rojo, azul, verde, entre otros. Posee un brillo ceroso a vítreo, presenta fractura concoidal (similar a la fractura del vidrio), su transparencia es translúcido a semitranslúcido y presenta bandas concéntricas o paralelas. Se forma principalmente en cavidades de rocas volcánicas (amígdalas).

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos ornamentales. Uso histórico y actual: ornamentación.

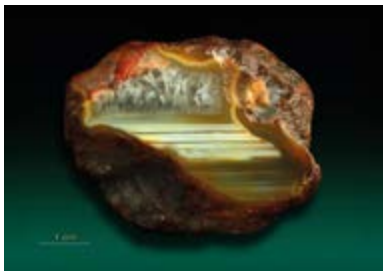


Fig. 68 y 69: Ágatas en diferentes colores.

K. Turquesa

Es un mineral conformado por fosfato de cobre y aluminio hidratado ($CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8{\cdot}4H_2O$). Se forma en zonas áridas o semiáridas a partir de la acción de aguas subterráneas enriquecidas en cobre y aluminio sobre rocas volcánicas o sedimentarias ricas en aluminio. Presenta un color azul a verde azulado, con brillo ceroso asubvítreo. Presenta una raya blanca a verde pálido sobre una placa de porcelana. Su hábito o apariencia externa es masiva, criptocristalina (no visible al microscopio) o en venas finas. Tiene fractura concoidal similar a la del vidrio hasta desigual. Es un mineral frágil y es opaco a semitranslúcido. Posee una dureza de 5 a 6 en la escala de Mohs. Es fácil de identificar por su color distintivo y su opacidad, suele estar acompañada de una matriz oscura (vetas de roca huésped) que forma patrones en la piedra. Tiene un importante valor histórico, ya que es una de las piedras que se han encontrado utilizadas como ornamentación en civilizaciones muy antiguas, como en el Antiguo Egipto, en las culturas mesoamericanas precolombinas, la Civilización del valle Indo y China. En Sudamérica también ha sido ampliamente utilizada y encontrada en contextos tanto arqueológicos como históricos.

Usos arqueológicos e históricos identificados: elaboración de objetos arqueológicos ornamentales y joyería. Uso histórico y actual: ornamentación y joyería.

Fig. 70: Fragmento de turquesa.

Fig. 71: Amuleto egipcio.

4. ÁRBOL DE DECISIONES PARA IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES LÍTICOS

1. Observa el color del material:

- Es **negro** o **gris oscuro**:
  - ¿Es magnético?
    - **Sí** → Magnetita
    - **No** → Continúa abajo
  - ¿Presenta fractura concoidal y un brillo vítreo?
    - **Sí** → Obsidiana
    - **No** → Continúa abajo
  - ¿Es de textura fanerítica, con cristales visibles?
    - **Sí** → Gabro
    - **No** → Basalto

- Es **verde** o **verde oscuro**:
  - ¿Tiene alta densidad y textura granular?
    - **Sí** → Peridotita
    - **No** → Continúa abajo
  - ¿Es un mineral con brillo vítreo a mate y raya verde claro?
    - **Sí** → Malaquita
    - **No** → Turquesa

- Es **rojo** o **rojizo**:
  - ¿Presenta una raya roja a marrón en placa de porcelana?
    - **Sí** → Hematita
    - **No** → Continúa abajo
  - ¿Es un mineral o roca con bandas concéntricas de diferentes colores?
    - **Sí** → Ágata
    - **No** → Jaspe

- Es **blanco** o **gris claro**:
  - ¿Efervesce al contacto con ácido clorhídrico?
    - **Sí** → Caliza
    - **No** → Continúa abajo
  - ¿Presenta grano fino y estructura criptocristalina?
    - **Sí** → Calcedonia
    - **No** → Cuarcita

- Es **transparente** o **translúcido**:
  - ¿Tiene fractura concoidal y alta dureza (7 en Mohs)?
    - **Sí** → Cuarzo
    - **No** → Ópalo

2. Examina la dureza del material (Escala de Mohs):

- Dureza **1–2**:
  - ¿Es suave al tacto, con textura jabonosa?
    - **Sí** → Esteatita

- Dureza **3–4**:
  - ¿Efervesce al contacto con ácido clorhídrico?
    - **Sí** → Mármol
    - **No** → Continúa abajo
  - ¿Es de color verde intenso y tiene un hábito masivo o botroidal?
    - **Sí** → Malaquita
    - **No** → Turquesa

- Dureza **5–6**:
  - ¿Es un mineraloide con juego de colores iridiscentes?
    - **Sí** → Ópalo
    - **No** → Continúa abajo
  - ¿Tiene textura porfírica con cristales visibles en una matriz fina?
    - **Sí** → Andesita
    - **No** → Continúa abajo
  - ¿Es una roca metamórfica de color azul profundo?
    - **Sí** → Lapislázuli

- Dureza **6–7**:
  - ¿Presenta fractura concoidal y es resistente al ácido?
    - **Sí** → Cuarzo
    - **No** → Continúa abajo
  - ¿Es una roca ígnea plutónica compuesta completamente por cristales visibles?
    - **Sí** → Granito
    - **No** → Riolita

3. Identifica la textura del material:

- ¿Es **granular** con cristales visibles de tamaño uniforme?
  - **Sí** → Granito
- ¿Es **vesicular** con pequeñas cavidades formadas por burbujas de gas, de color beige o amarillo?
  - **Sí** → Pumita
- ¿Tiene bandas alternantes de diferentes colores?
  - **Sí** → Gneis
- ¿Es **laminada** con capas finas y paralelas?
  - **Sí** → Pizarra
- ¿Es **foliada** con sus minerales orientados de manera paralela o con pliegues?
  - **Sí** → Esquisto

5. GLOSARIO

Alteración hidrotermal: Cambio en la composición mineralógica de una roca debido a la interacción con fluidos calientes y mineralizados.

Ambiente sedimentario: Lugar donde se acumulan sedimentos que luego formarán rocas.

Cemento: Material que une los granos o fragmentos en las rocas sedimentarias.

Clivaje: Tendencia de un mineral o roca a romperse a lo largo de planos paralelos definidos por su estructura cristalina o por presión. Composición ácida: En geología, se refiere a rocas con alto contenido de sílice (más del 60%) y minerales claros.

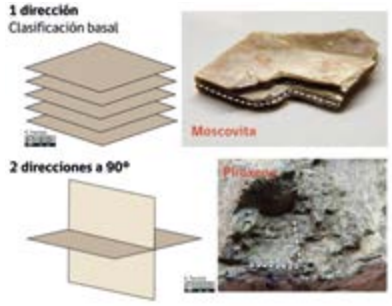


Fig. 72: Tipos de clivajes.

Composición básica: En geología, se refiere a rocas con bajo contenido de sílice (42–52%) y alto contenido de minerales oscuros ricos en hierro y magnesio.

Composición félsica: En geología, se refiere a rocas con alto contenido de sílice (más del 70%) y minerales claros como cuarzo y feldespatos.

Composición intermedia: En geología, se refiere a rocas con contenido de sílice entre 53% y 67%, con una mezcla de minerales claros y oscuros.

Efervescencia: Reacción que produce burbujas de gas al contacto con un ácido.

Escala de Mohs: Sistema que mide la dureza relativa de los minerales, del 1 (más blando, como el talco) al 10 (más duro, como el diamante).

Fig. 73: Distintas rocas según la escala de Mohs.

Esquistosidad: Estructura en capas paralelas característica de algunas rocas metamórficas, especialmente los esquistos.

Fig. 74: Representación estructura en capas paralelas.

Estratificación: Disposición de rocas sedimentarias en capas o estratos horizontales.

Fig. 75: Ejemplo grafico de la estratificación.

Estructura amorfa: Disposición desordenada de los átomos en un material, sin un patrón repetitivo regular.

Estructura criptocristalina: Estructura formada por cristales extremadamente pequeños, no visibles a simple vista ni con microscopio óptico.

Estructura microcristalina: Compuesta por cristales muy pequeños, solo visibles con microscopio.

Foliación: Estructura en capas o láminas paralelas en rocas metamórficas.

Fig. 76: Ejemplos gráficos de las estructuras mencionadas.

Fractura: Forma en que se rompe un mineral o roca cuando se le aplica fuerza.

Fig. 77: Tipos de fracturas posibles en las materias primas.

Fractura concoidal: Tipo de ruptura en rocas o minerales que produce superficies curvas y lisas, similar a la superficie de una concha.

Grano fino: Textura de una roca donde los cristales o granos son muy pequeños, generalmente menores a 1 mm.

Granulometría: Distribución de los tamaños de las partículas que componen una roca.

Hábito: Forma característica en que se presenta un mineral o grupo de cristales.

Iridiscencia: Fenómeno óptico que produce cambios de color según el ángulo de observación.

Laminación: Estructura en capas muy finas dentro de una roca sedimentaria.

Máfica: Término que describe rocas o minerales ricos en hierro y magnesio, generalmente de color oscuro.

Matriz vítrea: Parte de una roca ígnea compuesta por vidrio volcánico, resultado del rápido enfriamiento del magma.

Metamorfismo regional: Transformación de rocas debido a alta presión y temperatura en grandes áreas.

Meteorización: Proceso de descomposición y desintegración de rocas y minerales en la superficie terrestre debido a factores ambientales.

Mineral: Sustancia sólida natural, inorgánica, con una composición química definida y una estructura cristalina ordenada.

Minerales arcillosos: Grupo de minerales de grano muy fino, típicos de las arcillas.

Minerales máficos: Minerales ricos en hierro y magnesio, generalmente de color oscuro.

Mineraloide: Sustancia mineral sin estructura cristalina definida, como el ópalo o la obsidiana.

Patrón bandeado: Estructura de roca caracterizada por capas alternas de diferente composición o textura.

Fig. 78: Patrón bandeado, un tipo de estructura de las rocas.

Pátina: Capa superficial delgada, de distinta composición, que se forma en las rocas o artefactos líticos debido a la exposición al ambiente.

Permeabilidad: Capacidad de una roca para permitir el paso de fluidos a través de ella.

Piezoeléctrico: Propiedad de ciertos materiales de generar electricidad bajo presión mecánica.

Piroeléctrico: Propiedad de ciertos materiales de generar electricidad al cambiar su temperatura.

Plagioclasas: Grupo de minerales comunes en rocas ígneas y metamórficas, compuestos principalmente de calcio, sodio, aluminio y silicio. Pertenecen al grupo de los feldespatos.

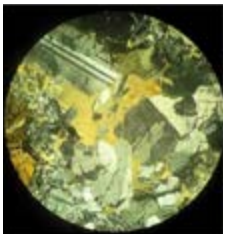


Fig. 79: Muestra de lo que son las plagioclasas.

Porosidad: Cantidad de espacios vacíos en una roca.

Precipitación química: Proceso por el cual sustancias disueltas en un líquido se solidifican.

Procesos hidrotermales: Fenómenos geológicos relacionados con agua caliente y minerales disueltos.

Raya: Color del polvo fino que deja un mineral al ser rayado sobre una superficie dura y rugosa.

Recristalización: Proceso de formación de nuevos cristales en una roca sin cambiar su composición química.

Roca ígnea: Roca formada por el enfriamiento y solidificación del magma o lava. Pueden ser intrusivas (enfriadas lentamente bajo la superficie) o extrusivas (enfriadas rápidamente en la superficie).

Roca metamórfica: Roca formada por la transformación de otras rocas debido a cambios de temperatura, presión o fluidos químicos, sin llegar a fundirse completamente.

Roca sedimentaria: Roca formada por la acumulación y compactación de sedimentos (fragmentos de rocas, minerales o restos orgánicos) transportados por agua, viento o hielo.

Roca sedimentaria clástica: Roca formada por la acumulación y consolidación de fragmentos de otras rocas o minerales.

Roca sedimentaria química: Roca formada por la precipitación de minerales disueltos en agua.

Roca ultramáfica: Roca ígnea con muy bajo contenido de sílice (menos del 45%) y alta proporción de minerales oscuros.

Textura afanítica: Textura de roca ígnea donde los cristales son tan pequeños que no se pueden ver a simple vista.

Textura brechosa: Textura de roca formada por fragmentos angulosos de rocas preexistentes cementados entre sí.

Fig. 80: Fragmentos angulosos dentro de una matriz, lo cual se conoce como textura brechosa.

Textura fanerítica: Textura de roca ígnea donde los cristales son lo suficientemente grandes como para ser visibles a simple vista.

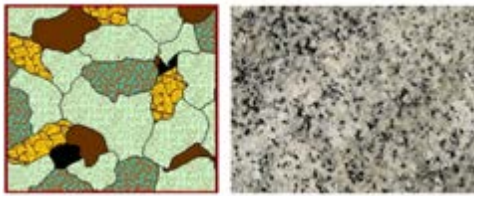


Fig. 81: Textura fanerítica en forma gráfica para un mayor entendimiento.

Textura granoblástica: Textura metamórfica caracterizada por granos minerales recristalizados de tamaño similar y bordes poligonales.

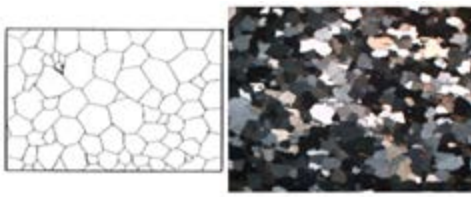


Fig. 82: Textura tipo granoblástica.

Textura porfírica: Textura de roca ígnea caracterizada por cristales grandes visibles (fenocristales) inmersos en una matriz de grano fino.

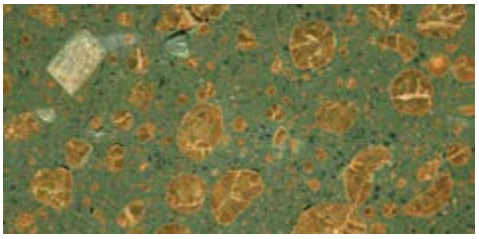


Fig. 83: Textura porfirica.

Textura vesicular: Textura de roca volcánica con pequeñas cavidades formadas por burbujas de gas atrapadas durante la solidificación.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ciren, L. (1985). Salitre: Reencuentro Añoranza Realidad.(C. d. Norte, Ed.). Revista ocasional de circulación restringida, 2.

Dillehay Tom D., Pino Mario O., Sanzana Patricio, Muñoz Gastón, Saavedra José. (1986). Monte Verde : adaptación humana en el Centro-Sur de Chile durante el pleistoceno tardío. In: Journal de la Société des Américanistes. Tome 72, pp. 87-106.

Harmand, S., et al. (2015), "3.3-million-year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya". Nature, vol. 521, núm. 7552, p. 310-315.

Pozo, González & Giner (2003). Geología Práctica. Introducción al Reconocimiento de Materiales y Análisis de Mapas.

Sala, R., & Carbonell, E. (2001). La sierra de Atapuerca: una clave en la evolución humana de Europa. Íber: Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia, 8(29), 7-18.

arbuck, E.J. y Lutgens, F.K. (2005): Ciencias de la Tierra: Una introducción a la Geología física. 8ª ed. 710 pp. Pearson Prentice Hall.

Winchkler, Giovanna. (2006). Diccionario de uso para la descripción de objetos líticos. www.winchkler.com.ar

7. REFERENCIAS IMÁGENES

Figura 1: Fotografía Romina Moncada Zilleruelo
Figura 2: Fotografía Romina Moncada Zilleruelo
Figura 3: Fotografía Romina Moncada Zilleruelo
Figura 4: Fotografía Jorge Osorio Peralta
Figura 5: Fotografía Jorge Osorio Peralta
Figura 6: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons
Figura 7: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons
Figura 8: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons
Figura 9: Fotografía Romina Moncada Zilleruelo
Figura 10: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons

Figura 11: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons
Figura 12: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 13: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 14: Janne Moren. Licencia de Creative Commons
Figura 15: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 16: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 17: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 18: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 19: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 20: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 21: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 22: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 23: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 24: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 25: Fotografía Romina Moncada Zilleruelo
Figura 26: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 27: Fotografía Jorge Osorio Peralta
Figura 28: Gabriel Haute Maurienne. Licencia de Creative Commons
Figura 29: Metropolitan Museum of Art. Licencia de Creative Commons
Figura 30: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 31: Fotografía Jorge Osorio Peralta
Figura 32: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 33: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 34: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 35: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 36: Mark A. Wilson.Licencia de Creative Commons
Figura 37: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 38: Fotografía Romina Moncada Zilleruelo
Figura 39: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 40: Metropolitan Museum of Art. Licencia de Creative Commons
Figura 41: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 42: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 43: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 44: Metropolitan Museum of Art. Licencia de Creative Commons
Figura 45: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 46: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 47: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 48: Fotografía Romina Moncada Zilleruelo
Figura 49: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 50: Fotografía Romina Moncada Zilleruelo
Figura 51: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 52: Benutzer Ra'ike. Licencia de Creative Commons
Figura 53: Benutzer Ra'ike. Licencia de Creative Commons
Figura 54: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 55: Metropolitan Museum of Art. Licencia de Creative Commons
Figura 56: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 57: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 58: James St. John. Licencia de Creative Commons
Figura 59: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 60: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 61: Fotografía Romina Moncada Zilleruelo

Figura 62: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 63: The Cleveland Museum of Art. Licencia de Creative Commons
Figura 64: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 65: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 66: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 67: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 68: Delphine Bruyere. Licencia de Creative Commons
Figura 69: Lech Darski. Licencia de Creative Commons
Figura 70: Wikimedia. Licencia de Creative Commons
Figura 71: Metropolitan Museum of Art. Licencia de Creative Commons
Figura 72: British Columbia/Yukon Pressbooks. Licencia de Creative Commons
Figura 73: https://www.geoenciclopedia.com/escala-de-mohs-599.html
Figura 74: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons
Figura 75: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons
Figura 76: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons
Figura 77: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons
Figura 78: Siim Sepp. Licencia de Creative Commons
Figura 79: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons
Figura 80: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons
Figura 81: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons
Figura 82: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons
Figura 83: Wikimedia.org. Licencia de Creative Commons

Ministerio de
las Culturas,
las Artes y el
Patrimonio
Gobierno de Chile