

# CAPITULO VI

## 6.1. TEXTURAS DE MENAS Y GANGAS

El termino *textura* incluye la caracterización de los aspectos morfológicos de los granos y la relación de cada mineral con sus vecinos, a escala macro y microscópica.

Las texturas de menas y gangas entregan información respecto al origen de los depósitos minerales.

Este capítulo relaciona conceptos generales de texturas para depósitos minerales obtenidas de la publicación *Microscopia de Minerales Metalíferos y Texturas de depósitos de minerales*; Lidia Malvicini (1965) y resume en un cuadro las texturas que caractericen las muestras de la zona de estudio. El estudio de minerales supergenicos, se agrupan y describen como

- 6.1.1. - Texturas de minerales producidas por reemplazo de minerales pre-existentes.
- 6.2.2. - Texturas desarrolladas en espacio abiertos
- 6.2.3. - Texturas colloformes

### 6.1.1. TEXTURAS PRODUCIDAS POR REEMPLAZO

Reemplazo o metasomatismo ha sido definido como la disolución de un mineral o grupo de minerales y la depositación simultanea de otro mineral o grupo de minerales en su lugar, definido por Lindaren (1933). La solución y depositación se producen juntas; sin la intervención de espacios abiertos apreciables y la sustitución no involucra cambios de volumen (Bastin, el al, 1931).

Tanto los reemplazos hipogénicos como el supergenicos el mineral mas soluble es reemplazado por el menos soluble a determinadas condiciones físico-químicas. Schouten, 1934, demostró experimentalmente que “una solución atravesando un deposito de sulfuros puede ir cambiando su composición de acuerdo a la composición de los minerales que atraviesa, produciendo una serie de diferentes reemplazos, pero siempre se verifica que el mineral mas soluble es reemplazado por el menos soluble”.

Las texturas de reemplazo son el resultado del crecimiento por difusión en un sistema químicamente abierto. La relación entre limites de granos del contacto desarrollado entre el mineral reemplazado (hospedante, host) y el reemplazante (metasoma) puede ser de dos tipos:

Contacto de carie: el mineral reemplazante desarrolla un contacto convexo parecido al de una carie en el mineral reemplazado

Contacto inverso de carie: el mineral hospedante desarrolla un contacto cóncavo hacia el mineral reemplazado. Es frecuente en minerales de contornos redondeados que pueden producirse también por crecimiento simultáneo de dos minerales. (Stanton, 1972)

*Los reemplazos pueden ser **masivos, automorficos, euteticos y orientados*** (Bastin Edwards, Stanton, 1972).

**6.111. Reemplazo masivo**: El metasoma crece dentro del hospedante, aparentemente sin estar influido por ninguna propiedad direccional de la red del mineral reemplazado.

**6.111.2. Reemplazo centrípeto o en halo** Es común en los reemplazos supergénicos y generalmente se desarrolla a lo largo de los límites de granos, donde el metasoma forma un halo alrededor del mineral reemplazado.

**6.111.3. Reemplazo centrífugo o de núcleo**: El metasoma crece a partir del centro de los granos, quedando libres los bordes del mineral hospedante. Esta textura es común en depósitos hipogénicos como en supergénicos.

**6.111.4. Reemplazo zonal**: Cuando el metasoma se desarrolla en ciertas zonas del mineral hospedante y probablemente corresponde a cierta clase de reemplazo selectivo en minerales que presentan zonación por diferencias de composición o por crecimiento.

**6.111.5. Reemplazo en vena o en veta**: Cuando un mineral forma una veta a través de otro es posterior a dicho mineral. Las venas de reemplazo tienen bordes irregulares y sinuosos (característica principal) y siguen micro fracturas, líneas de clivaje, contactos entre granos y planos de debilidad.

**6.111.6. Reemplazo Pseudomorfo o Relicto**: Se llama pseudomorfosis a la presencia en un mineral o agregado mineral de formas, texturas o estructuras que no son características de sí mismo pero sí de otro mineral, agregado mineral y aun de organismos (Bastin, 1950), cuando el

reemplazo no han sido completo y quedan vestigios de mineral hospedante no reemplazado, se origina texturas de relicto (Edwards, 1954).

**6.1117. Reemplazo selectivo:** Este tipo de reemplazo se halla comúnmente en depósitos donde ha habido pulsos minerales y el reemplazo se produce con preferencia de un mineral respecto a los demás, implica disminución de volumen y tiene lugar en minerales de composición química semejante y la solubilidad y estabilidad relativa. Ejemplo: covellina reemplazando a bornita y no a calcopirita

**6.1118. Reemplazo automorfo.** Cuando un mineral reemplaza a otro, si la fuerza relativa de cristalización del metasoma es mayor que la del mineral hospedante, este puede desarrollar formas cristalinas propias sobre el mineral reemplazado; a los cristales así formados se les da el nombre de metacristales (Borodin, 1963).

**6.1119. Textura porfirica.** Es la resultante del reemplazo automorfo de un mineral sobre un área masiva de otro. Esta textura puede también producirse reemplazo masivo del mineral hospedante quedando relictos de este, bastante idiomorfos.

**6.1110. Textura de reemplazo orientados.** El metasoma reemplaza en determinadas direcciones al mineral hospedante.

**CUADRO 3. RELACIÓN DE TEXTURAS DE REEMPLAZO DE MINERALES, VETA FILO OESTE-ENCUENTRO**

TEXTURAS DE	REEMPLAZO	
REEMPLAZO MASIVO	Reemplazo zonal	❖ Pirita-hematita-goethita ❖ Carbonatos-óxidos e hidroxidos
	Reemplazo en vena o en veta:	❖ Carbonatos-cuarzo ❖ Cuarzo-carbonatos-óxidos e hidroxidos en carbonatos y cuarzo
	Reemplazo pseudomorfo relicto	❖ Pirita-hematita-goethita ❖ Carbonatos-óxidos e hidroxidos
	Reemplazo selectivo	❖ Hematita-goethita en pirita
REEMPLAZO AUTOMORFICO		❖ Silice-carbonatos
REEMPLAZO PORFIRICOS		❖ Cuarzo-carbonatos
REEMPLAZO ORIENTADOS		❖ Carbonatos-Oxidos e hidroxidos de Mn

## 6.1.2. TEXTURAS DESARROLLADAS EN ESPACIO ABIERTOS

De acuerdo a los procesos que predominan durante la formación de vetas estas pueden clasificarse como *vetas de relleno de fracturas y de reemplazo a lo largo de fracturas angostas pero permeables*. Una veta en un cuerpo tabular largo en dos dimensiones y corto en la tercera (Park y MacDiarmid, 1964).

Cuando una solución llena un espacio abierto y comienza a cristalizar, los cristales toman diversas formas dependiendo principalmente de que el crecimiento sea libre o de que se choquen al crecer. (Stanton, 1972).

Los agregados cristalinos no muestran caras en los límites de los granos comúnmente son curvos y se tocan de a tres a lo largo de la línea que se llama junta triple. En los cortes microscópicos esas juntas se observan como puntos (puntos de junta triple). En el caso de los agregados monominerales de metales, de óxidos y sulfuros, los ángulos formados en la junta triple, se acercan a los  $120^\circ$  cuando se miden en un plano perpendicular a dicha junta, dicho ángulo varía de acuerdo a los pares de minerales involucrados y de la proporción de uno respecto del otro, (Stanton, 1972).

En casos de que un mineral se halle en exceso, el mineral que constituye la fase menor cristaliza generalmente en la junta triple o en los límites de los granos de la fase mayor y la forma de la partícula dependerá del valor del ángulo diedro. Cuando el ángulo es bajo los granos son cóncavos, con puntas (media luna) y forman finas películas alrededor de los granos de la fase mayor, cuando el ángulo diedro es alto los granos tienen a ser redondeados.

**6.1.2.1. Textura de peine:** Es el revestimiento de las paredes de las vetas, por cristales bien formados con una disposición paralela y con su mayor longitud perpendicular a las paredes de las vetas (semejante a un peine). En común en vetas de calcita y de cuarzo.

**6.1.2.2. Textura de brecha:** Este término se aplica, a fragmentos de rocas, de menas y de clastos de vetas cementadas por un mineral o grupo mineral. Pueden originarse por relleno, o por reemplazo o por ambos procesos combinados, que es lo más común.

Brechas de relleno: generalmente se producen por cizallamiento y arrastre del material a lo largo de la falla. En el caso de que los fragmentos sean grandes, pueden estar redondeados, pero los pequeños son angulosos y en algunos casos los fragmentos pueden tener una pequeña rotación. Rara vez los fragmentos se tocan entre si.

Brechas de reemplazo: cuando el reemplazo por soluciones mineralizadoras se producen en varias direcciones (siguiendo micro fracturas), los fragmentos relícticos quedan aislados dentro del nuevo material, comúnmente sin tocarse entre si.

### **6.1.2.3. Bandeamiento por relleno de fracturas: costrificación y escarpela.**

Costrificación: relleno de minerales en capas sucesivas o costras que se desarrolla frecuentemente a partir de dos paredes opuestas dando lugar a una disposición simétrica, si es consecuencia de un pulso mineralizador y la asimetría por varios pulsos mineralizadores que siguen a sucesivas refracturaciones de las vetas.

Escarapela: cuando el relleno tiene lugar en una zona de brecha ya sea en la roca de caja o en la mena, la costrificación se produce alrededor de los clastos, siendo el mineral más antiguo el depósito en el contacto con el clasto.

**6.2.2.4. Bandeamiento por depositación rítmica**: probablemente producidos por ritmos en el tiempo de depositación de una sustancia respecto de otras y dependen de las variaciones del estado geoquímico del ambiente de depositación como por ejemplo variaciones en la concentración, temperatura, presión, pH, pOH, entre otras.

**6.2.2.5. Bandeamiento por reemplazo y relleno. Costrificación y escarpela**: Estas texturas son resultado de reemplazos selectivos producidos por nuevos pulsos minerales sobre vetas más antiguas, después de una refracturación y son muy comunes en depósitos formados por polipulsaciones.

Las vetas con texturas bandeadas costrificadas de grano fino, se fracturan y se depositan nuevos minerales, estos rellenan las fracturas abiertas y reemplazan a la antigua veta siguiendo principalmente el contacto entre capas, lo que origina una nueva textura bandeada más compleja y mejor desarrollada (textura bandeada costrificada heredada)(Malvicini, 1966 y 1978).

Las texturas de escarpela también pueden producirse por refracturaciones y reemplazo selectivo ya sea en una brecha antigua (Rutina y Sédlacková, 1961) o sobre una textura escarpela más vieja, pobremente desarrollada (Llambías y Malvicini, 1969). En el último caso, en una brecha de relleno con escarpelas débilmente formadas, se produce una refracturación y los minerales nuevos están en venillas siguiendo micro fracturas en determinadas direcciones hasta llegar a los clastos. Allí reemplazan a partir de los contactos clastos-mineral cementante, a las vieja escarpelas y parcialmente al cemento y forman un halo ancho alrededor de los clastos, originando una textura de escarpela bien desarrollada.

**CUADRO 4. RELACIÓN DE TEXTURAS DE RELLENO DE MINERALES, VETA FILO OESTE-ENCUENTRO**

TEXTURAS DESARROLLADAS EN ESPACIOS	ABIERTOS
Peine	❖ Cuarzo <sup>3</sup>
Brecha	❖ Fragmentos de manganocalcita y siderita ❖ Oxidados de manganeso en andesita
Bandeada costrificada	-
Bandeada en escarpela	-
Bandeada ritmica	❖ Oxidos e hidróxidos de hierro con oxidos e hidróxidos de manganeso ❖ Oxidos, carbonatos y cuarzo
Bandeada costrificada heredada	-
Bandeada en escarpela por relleno y reemplazo	-

### 6.1.3. TEXTURAS COLOIFORMES

El termino coloiforme (coloforme) se utiliza para describir texturas desarrolladas por ciertos minerales, en capas concéntricas o en capas festoneadas (Edwards, 1960).

La superficie libre si está presente es botroidal, reniforme y aun estalactita. Estas superficies curvas, son consideradas manifestaciones de efectos de tensión superficial en un material viscoso y pueden ser indicativas, aunque no siempre, de un origen coloidal. Los agregados resultantes son considerados como metacolooides por haberse formado por la cristalización de un gel. (Roger, 1968).

Si las formas del agregado, muestran caracteres de origen coloidal es preferible en la interpretación genética tener en cuenta la morfología, es decir la textura externa.

**6.1.3.1 Texturas coloiformes de contraccion:** precipitación de sustancias produce contracción en el volumen generando fracturas con diseño concéntrico o radiado y son rellenadas por agregados finos del mismo mineral

**6.1.3.2. Texturas colloiformes costrificadas:** se producen por depositacion rítmica en capas o por depositación de soluciones que fluyen periodicamente, las costras repiten la morfología de las superficie que la recubren

**6.1.3.3. Texturas colloiformes zonadas:** se producen por procesos rítmicos internos, la precipitación de materia por difusión segrega capas con pequeñas variaciones en la composición .

**CUADRO 5. RELACIÓN DE TEXTURAS COLOIFORMES DE MINERALES, VETA FILO OESTE-ENCUENTRO.**

TEXTURAS COLOIFORMES	
Coloide por contracción	Carbonatos Óxidos e hidróxidos de Fe Óxidos e hidróxidos de Mn
Coloide costrificada	-
Coloide zonada por difusión	Sílice

Las texturas minerales de las muestras de las vetas Filo Oeste y Encuentro predominan las texturas de reemplazo masivo, tipo zonal , en vena pseudomorfo-de relictos y selectivo , son común las texturas bandeadas con capas fibro- radiadas con superficies coloiformes , en general formadas por uno o más minerales, muy común en la mayoría de los carbonatos y óxidos e hidróxidos de manganeso y de hierro.

La mineralización afectada por fracturas, dio origen a la formación de texturas en brecha que caracterizan a carbonatos, manganocalcita, siderita , calcita, y de cuarzo.