

13.1. EL METODO PETROGRAFICO APLICADO A LA CERAMICA ARQUEOLOGICA

CARLOS BARBOSA (1)

El método petrográfico consiste en el análisis de secciones transversales delgadas de cerámica con el microscopio de polarización. En las cerámicas arqueológicas se reconocen y analizan tres elementos: 1) la fracción gruesa, arenosa o conglomerádica (antiplástico); 2) la fracción fina limo-arcillosa, y 3) los espacios libres (poros). Se establecen las proporciones relativas de los tres elementos. De la fracción gruesa se realizan análisis composicionales, mineralógicos y petrográficos. De la fracción fina se analiza su textura y, si es posible, su composición. De los poros se analizan sus contornos, formas y ubicación.

En el estado actual del conocimiento, la principal utilidad del método proviene del análisis de la fracción gruesa (BISHOP *et al.* 1982). Caracterizando la misma, se pueden determinar diferentes áreas de proveniencia de los materiales que la componen. Sin embargo, en general, sólo será posible diferenciar una cerámica de otra e inferir aloctonías.

Las características texturales de la fracción fina y de los poros, de la misma manera que sus proporciones relativas, son producto de las características de elaboración o manufactura. Para relacionar las texturas con dichas características, debe contarse con experimentación directa. Sólo es posible tratar de establecer relaciones de dichas texturas entre las diferentes cerámicas analizadas.

(1) Lab. Difracción rayos-X, Dto. Ca. Geol., Fac. Ca. Ex. Nat., Universidad de Buenos Aires.

1. ANALISIS DE LA FRACCION GRUESA (ANTIPLASTICO)

Con la finalidad de caracterizar la información que se obtiene de la fracción gruesa por el método petrográfico, en el presente trabajo se propone clasificar la cerámica en grupos. La inclusión de una cerámica dentro de un determinado grupo, se efectúa exclusivamente sobre la base de las características de su fracción gruesa, no interviniendo otro criterio, utilizando conceptos geológicos. De la misma manera, si los elementos que componen la fracción gruesa permiten una caracterización más restringida, cada grupo puede ser subdividido en subgrupos.

La clasificación en grupos se realiza sobre la base de la caracterización de los elementos de la fracción gruesa. La finalidad es diferenciar áreas de proveniencia del material. Obedece a un principio geológico simplista, relativo a la incompatibilidad de determinadas rocas a aflojar juntas. De esta manera, por ejemplo, basalto y granito serían incompatibles. Tales incompatibilidades no son estrictamente reales, aunque en determinadas áreas predominan determinados grupos de rocas. Por este motivo no es posible relacionar en forma directa la clasificación con alguna ubicación específica de la probable región de donde se extrajo la materia prima arqueológica, ya que para esto será indefinida y sólo servirá como un elemento más a ser tenido en cuenta. Solamente si se encontraran en la fracción gruesa elementos de rocas de características muy particulares, cuyos afloramientos sean muy escasos o únicos, podrá determinarse con certeza, por este método, el lugar exacto de proveniencia (SHEPARD 1985; BISHOP *et al.* 1982).

En principio, podrían establecerse cinco grupos que representan los cinco grandes grupos de rocas de la corteza con características propias: el de las rocas graníticas, volcánicas, sedimentarias, metafórficas y piroclásticas. A cada grupo pertenecen diferentes tipos de rocas, en la mayor parte de los casos con características bien definidas, pero hay rocas que poseen características microscópicas comunes a dos grupos. Las rocas, por otra parte, con posterioridad a su formación, están sujetas a modificaciones de sus características originales que dificultan la identificación. Hay que tener en cuenta que se analizan fragmentos aislados y que no se cuenta con las características meso y megascópicas, las cuales participan de la clasificación de una roca. Por todo lo mencionado, la clasificación en grupos tiene que adaptarse a cada sitio o región en particular.

Si los elementos de la fracción gruesa tienen características que permiten definir tipos de roca dentro de un grupo, entonces éste puede ser subdividido en subgrupos. La cantidad y clasificación de los subgrupos dependerá de las características de los elementos identificados. Las rocas incluidas en los subgrupos

tienen afinidad petrológica entre sí, pero esto no necesariamente significa que sus localizaciones estén relacionadas.

Para la clasificación se identifican los elementos de la fracción gruesa y se establecen las proporciones relativas entre ellos. De acuerdo a qué elementos sean los que predominen, pertenecerán a uno u otro grupo. Dichas predominancias han de ser netas para el caso de la clasificación en grupo, y netas o simples para el caso de los subgrupos. Si no existe predominancia neta, o si existe un grado de inseguridad para la asignación a un determinado tipo litológico, será necesario considerar un grupo de características mixtas.

Los elementos a identificar son fragmentos de rocas y de minerales. Si se cuenta con fragmentos de rocas, la clasificación se verá simplificada, sucediendo lo contrario si se cuenta con minerales individuales, ya que para identificar las rocas, aparte de su composición mineralógica, son definitorias las relaciones texturales entre los minerales que las componen. Si sólo se cuenta con minerales, se toma el conjunto de los mismos y se establecen sus proporciones relativas; con éstas, y con las características texturales propias que algún mineral pueda tener, se trata de establecer qué tipo litológico representará.

2. POROS

Los espacios libres o poros que contienen las cerámicas pueden deberse a aire, agua o elementos orgánicos que han quedado incluidos durante la elaboración. Otro posible origen de los poros, es por la contracción de las arcillas, principalmente las expandibles, durante la cocción.

Los poros tienen contornos por lo general irregulares, sólo escasamente se observan poros con contornos lisos. Las formas son principalmente elongadas y ovoides, los que poseen formas equidimensionales son escasos. Una misma cerámica puede tener poros del mismo tipo, o tipos diferentes, incluso dispuestos en sectores diferentes de la misma. En general, los poros de mayor tamaño se ubican en la porción central o núcleo. En algunos casos, se alcanzan a definir "bandas" paralelas, la externa, en general sin poros o con escasos poros pequeños, y la intermedia, con abundantes poros y de mayor tamaño. En aquellos casos en que se presenta la configuración en bandas, tanto la externa como la interna son angostas y la banda intermedia es ancha.

La presencia y tipo de poros está en directa relación con el proceso de elaboración, por lo que podrían ser indicativos de procesos de elaboraciones diferentes. En las cerámicas estudiadas, en cuanto al sistema poral de las mismas, no se hallan diferencias claras que permitan diferenciar modalidades de elaboración.

3. ORIENTACION PREFERENCIAL

Las cerámicas estudiadas muestran, en algunos casos, orientación preferencial de los elementos que las componen, ya sean éstos poros o clastos. El caso de los poros es más evidente, y ya fué tratado en el apartado correspondiente; en el presente, trataremos de la orientación preferencial de los clastos. Dicha orientación se da a nivel de tendencia y sólo con los clastos de desarrollo elongado.

Puede generalizarse que las cerámicas "toscas" se presentan con evidencias de orientación preferencial, que es de paralelismo con los bordes de la sección transversal. En cambio, en las cerámicas decoradas, no se presentan dichas evidencias.

Un caso particular lo constituyen las cerámicas con abundancia o predominancia de elementos micáceos. Dichos elementos, al tener un grado de elongación mucho mayor, son más sensibles a los esfuerzos que producen la orientación preferencial. Por ello, se reconocen dos tipos de orientaciones, uno de paralelismo con los bordes, que evidencian un esfuerzo compresivo simple y perpendicular, y otro de direcciones perpendiculares entre sí y a 45° con los bordes, que responden a un esfuerzo compresivo de siza. Se podría hablar de un tercer ejemplo en el cual los anteriores se superponen.

En el nivel microscópico de observación se reconoce que en general el borde externo es liso y el borde interno ligeramente irregular. En forma escasa se reconoce que el borde interno es irregular y esporádicamente liso. En algunos casos, tanto el borde externo como el interno son irregulares.

4. ANALISIS PETROGRAFICO DE LAS CERAMICAS DE HAICHOL

El análisis composicional y textural que se describirá, se efectuó sobre 23 cortes delgados petrográficos obtenidos en sección transversal y abarcando las superficies externa e interna del tiesto. Dichos cortes fueron practicados en diferentes clases o variedades de cerámica presentes en Haichol, diferenciadas mediante sus características macroscópicas. Para tal diferenciación, no solamente se tomaron en cuenta sus atributos decorativos externos, la aplicación de engobes, las huellas de uso, el color, el tratamiento de la superficie, o cualquier otro rasgo interno diferenciante, como el color de la pasta, las zonaciones del núcleo y de los bordes, la porosidad aparente, etc.

Cerámica 16. Marrón rojizo por baño, antiplástico micáceo (M1-T 14).

Compuesta por 88% de fracción fina, 10% de fracción clástica, 2% de espacios libres (poros). En la fracción fina se reconocen clastos de la fracción limo de cuarzo, isótopos de alto relieve y mica. La fracción clástica posee textura flotante, la selección es pobre, la esfericidad es en general baja. La fracción clástica está compuesta por 55 % de cuarzo, 45 % de mica y escasa turmalina. Los clastos de cuarzo, cuya granulometría varía aproximadamente entre 0,460 x 0,443 y 0,023 x 0,017 mm muestran escasas inclusiones. Los clastos de mica, cuya granulometría varía entre 0,956 x 0,372 mm y 0,029 x 0,012 mm, corresponden a biotita muy alterada. Los poros, que poseen tamaños que varían entre 0,771 x 0,244 mm y 0,041 x 0,023, son de formas diversas y contornos irregulares, muestran una tendencia a desarrollar formas elongadas y una leve tendencia a ubicarse paralelamente a los bordes. Si bien algunos clastos elongados se ubican en forma aproximadamente paralela a los bordes, otros, sobre todos los mayores, de biotita, se ubican en forma perpendicular a los bordes. El engobe posee un espesor máximo de 0,0720 mm, en partes está ausente, su espesor medio es de 0,0486 mm. Interpretación tentativa: La fracción fina tienen un origen metamórfico y/o sedimentario.

Cerámica 5. Negro sobre marrón rojizo por aplicación de pintura resistente y ahumado sobre engobe, antiplástico micáceo (M2-T3)

Compuesta por 84% de fracción fina, 15% de fracción clástica, 1% de espacios libres (poros). En la fracción fina se reconocen clastos de la fracción limo de cuarzo, mica e isótopos de alto relieve. La textura de la fracción clástica es flotante, la selección es pobre, la esfericidad es en general baja, y los clastos poseen contornos angulosos. La fracción clástica está compuesta por 70% de cuarzo, 25% de mica, 5% de feldespato y escasa cuarcita. Los clastos de cuarzo tienen una granulometría variable entre 0,637 x 0,319 mm y 0,024 x 0,023 mm; los de mica, varían entre 1,239 x 0,1143 mm y 0,035 x 0,006 mm, y corresponden principalmente a biotita. Los clastos de feldespato corresponden a feldespatos alcalinos, y se presentan sin maclas y sin alteración. Los clastos de cuarcita están compuestos por cuarzo fino con cementos de óxido de hierro. Los poros tienen tamaños que varían entre 0,683 x 0,248 mm y 0,238 x 0,104 mm, poseen contornos irregulares y sus formas son generalmente elongadas. El engobe es irregular; su espesor máximo es de

0,0702 mm, en partes está ausente, el espesor medio es de 0,0549 mm. Interpretación tentativa: la fracción fina tiene un origen sedimentario y/o metamórfico. Cuarzita y cuarzo con bordes de óxido de hierro (relictos de cemento), indican origen sedimentario; biotita y feldespatos indicarían origen metamórfico.

Cerámica 15. Negra bruñida, antiplástico andesítico basáltico (M4; T 10).

Compuesta por 81% de fracción fina, 12% de fracción clástica, 7% de poros. En la fracción fina se reconocen clastos de la fracción limo de cuarzo, piroxeno e isótopos. La textura de la fracción clástica es flotante, la selección es pobre, la esfericidad es en general baja y los clastos poseen contornos angulosos. La fracción clástica está compuesta por 65% de clastos líticos, 25% de clastos de plagioclasa, 10% de clastos de piroxeno, escasos clastos de olivina y óxidos de hierro, y muy escasos clastos de cuarzo. Los clastos líticos corresponden a vulcanitas y subvulcanitas lávicas, reconociéndose, entre otras, textura vitrofídica (vidrio volcánico con escasos cristales de plagioclasa y piroxeno, en algunos casos con vesículas circulares. La granulometría de los clastos líticos varía entre 0,83 x 0,69 y 0,09 x 0,07 mm. Los clastos de plagioclasa, cuya granulometría varía entre 0,51 x 0,37 mm y 0,05 x 0,04 mm se presentan en general con escasa alteración. Los clastos de piroxeno, cuya granulometría varía entre 0,34 x 0,19 y 0,07 x 0,05 mm se presentan en general con escasa o nula alteración. Los clastos de olivina se presentan con escasa alteración. Los poros presentan un tamaño comprendido entre 1,12 x 0,57 mm y 0,09 x 0,05 mm. Interpretación tentativa. El origen de la fracción clástica es netamente volcánica.

Cerámica 12. Negro reducido sobre marrón rojizo alisado, antiplástico andesítico basáltico (M5-T 13)

Compuesta por 78% de fracción fina, 20% de fracción clástica, 2% de espacios libres (poros). La fracción fina muestra una carbonización muy intensa en una franja de aproximadamente 0,3 mm relacionada al borde externo, luego la carbonización es intensa, salvo en una franja intermedia de aproximadamente 3 mm. Pareciera haber indicios de vitrificación relacionada al borde externo. El borde externo es neto, el interno es ligeramente irregular. En la fracción fina se reconocen clastos de la fracción limo de cuarzo e isótopos de alto relieve. La textura de la fracción clástica es flotante. La textura es seriada, la selección es pobre, la esfericidad es en general baja y los clastos

poseen contornos angulosos. La fracción clástica está compuesta por 80% de clastos líticos, 15% de clastos de plagioclasa, 5% de clastos de piroxeno, escasos clastos de olivina y de óxido de hierro, aún más escasos de anfíbol. Los clastos líticos corresponden casi exclusivamente a vulcanitas y subvulcanitas lávicas compuestas por plagioclasa y piroxeno, reconociéndose en proporciones aproximadamente similares texturas subofíticas, vitrofidicas (vidrio volcánico con escasos cristales, en escasas ocasiones con vesículas), e intergranular a hialofilitica. Se reconocen escasos vitroclastos. La granulometría de los clastos líticos varía aproximadamente entre 0,89 x 0,67 y 0,14 x 0,11 mm. Los clastos de plagioclasa cuya granulometría varía aproximadamente entre 0,57 x 0,41 y 0,12 x 0,05, muestran escasa alteración. Los clastos de piroxeno varían entre 0,35 x 0,21 mm y 0,09 x 0,07 mm, se muestran en general con escasa alteración. Los clastos de olivina no muestran alteración, los de anfíbol se encuentran alterados. Los poros poseen tamaños que varían entre 0,80 y 0,25 mm y 0,07 0,05 mm, poseen contornos irregulares, algunos equidimensionales. No se observa engobe. Interpretación tentativa: El origen de la fracción clástica es netamente volcánica. Transporte escaso o nulo.

Cerámica 11. Blanca alisada, antiplástico granítico (M3; T-7)

Composición: 65% de fracción fina, 30% de fracción clástica, 5% de espacios libres (poros). En la fracción se reconocen escasos cristales de la fracción limo de cuarzo y mica y muy escasos isótropos de alto relieve. La fracción clástica posee textura flotante, la selección es pobre, la esfericidad es baja y los clastos poseen contornos angulosos. La fracción clástica está compuesta por 80% de cuarzo, 15% de feldespatos, 5% de mica y muy escasos anfíboles y opacos. Los clastos de cuarzo, cuya granulometría oscila entre 1,363 x 0,708 mm y 0,017 x 0,006 mm, muestran bordes corroídos. Los clastos de feldespato, cuya granulometría varía entre 0,738 x 0,407 y 0,053 x 0,005 corresponden a feldespato alcalino y se presentan sin maclas y con escasa o nula alteración. Los clastos de mica, cuya granulometría varía entre 0,0336 x 0,017 y 0,041 x 0,012 mm corresponden a biotita. Los opacos corresponden a óxido de hierro y a pirita (?). Los poros tienen un tamaño que varía entre 0,974 x 0,238 y 0,029 x 0,012 mm, tienen contornos irregulares, formas diversas generalmente elongadas y muestran una tendencia marcada al paralelismo con los bordes o forman un ángulo de hasta 39° con ellos. Interpretación tentativa: el origen de la fracción clástica es metamórfico y/o sedimentario, más probablemente metamórfico (feldespato sin maclas).

17. *Negra olivócea alisada, antiplástico granítico.*

Compuesta por 65% de fracción fina, 25% de fracción clástica, 10% de espacios libres (poros). La fracción fina muestra una carbonización intensa más notoria en el borde externo. La textura de la fracción clástica es flotante. En cuanto a la granulometría la textura es seriada, además los clastos son en general angulosos y de baja esfericidad, sólo en escasas ocasiones se reconocen clastos de contornos redondeados. La fracción clástica está compuesta por 40% de cuarzo, 30% de plagioclasa, 15% de feldespato (ortosa) y 15% de litoclastos. La granulometría del cuarzo varía entre 1,16 x 0,87 mm y 0,05 x 0,03 mm, se presenta con bordes corroídos. La plagioclasa, cuyo tamaño varía entre 1,11 x 0,88 mm y 0,14 x 0,05 mm, se presenta con hábito en general prismático. La ortosa, cuyo tamaño varía aproximadamente entre 1,12 x 0,66 y 0,14 x 0,09 mm se presenta intensamente alterada. Los litoclastos, cuyo tamaño varía entre 1,90 x 1,6 mm y 0,33 x 0,31 mm son fragmentos, de rocas, y se los reconoce compuestos por cuarzo y ortosa, plagioclasa, cuarzo y biotita, cuarzo y plagioclasa. Se reconocen además anfíbol, biotita alterada con inclusiones de zircón y clastos de óxido de hierro, opacos y ópalo. Los poros, de contornos irregulares, algunos de gran tamaño, muestran tendencia a adoptar formas elongadas. Se reconoce una banda externa libre de poros, una banda interna con poros pequeños escasos y pequeños, una banda intermedia de mayor desarrollo con abundantes poros grandes. El borde externo es neto, el interno es neto o levemente irregular. Se observa una tendencia a que los cristales con desarrollo elongado se ubiquen con sus ejes mayores en forma aproximadamente paralela a los bordes. Interpretación tentativa: el origen de la fracción clástica tiene neto predominio ígneo y/o metamórfico de composición ácida o mesosilíceo, con escaso o nulo transporte, aunque los escasos granos redondeados podrían indicar algo de contaminación con materiales sedimentarios típicos.

24. *Cerámica marrón alisada, antiplástico granítico (M-7)*

Compuesta por 58% de fracción fina, 35% de fracción clástica y 7% de espacios libres (poros). La fracción fina muestra una carbonización muy intensa en una franja de 3 a 4 mm relacionada a uno de los bordes, en una amplia franja intermedia la carbonización es intensa y en una faja fina relacionada al otro borde la carbonización es muy intensa. No se puede definir cuál es el borde exterior y cual el interior ya que ambos son irregulares. En la fracción fina se reconocen muy escasos clastos

pertenecientes a la fracción limo de cuarzo. La textura de la fracción clástica es flotante. La selección es pobre, los clastos tienen contornos angulosos, la esfericidad es mediana a pobre. La fracción clástica está compuesta por 10% de clastos líticos, 20% de cuarzo, 35% de plagioclasa, 30% de feldespato, 5% de anfíbol y escasa biotita. Los clastos de cuarzo se presentan poco corroídos. El tamaño varía entre 0,60 x 0,43 y 0,07 x 0,04 mm. La plagioclasa, cuyo tamaño varía entre 1,13 x 1,01 mm y 0,09 x 0,05 mm, se presenta poco alterada. El feldespato potásico, cuyo tamaño varía entre 1,47 x 0,67 mm y 0,12 x 0,09 mm se presenta alterado. El tamaño del anfíbol varía entre 0,67 x 0,14 mm; el de los clastos líticos, entre 1,22 y 1,01 mm y 0,55 x 0,53 mm. Existen tres tipos de poros. El primer tipo corresponde a canalículos de recorrido irregular, ancho y longitudes variables, en algunos casos atraviesan todo el espesor de la muestra, y se ubican paralelamente a los bordes o formando ángulo con ellos. El otro tipo de poros forma oquedades equidimensionales o elongadas, de contornos aproximadamente netos y de escaso desarrollo. El tercer tipo es de mayor tamaño y carece de formas definidas. Interpretación tentativa: en esta muestra se observa una mezcla de material granítico y/o metamórfico, con composición diorítica a granodiorítica, y volcánico.

19. Cerámica marrón pardo alisado, antiplástico obsidiana

Compuesta por 70% de fracción fina, 25% de fracción clástica, 5% de espacios libres (poros). La fracción fina muestra una carbonización intensa en el borde externo y decrece gradualmente hacia el borde interno. Dispersos en la fracción fina se reconocen cristalitas de plagioclasa y cuarzo y además cristalitas de alto relieve e isótropos. La textura de la fracción clástica es flotante, en cuanto a la granulometría la textura es seriada. El redondeamiento de los clastos varía de anguloso a subanguloso y la esfericidad es en general baja. La fracción clástica está compuesta por 90% de litoclastos y 10% de plagioclasa. La plagioclasa, cuyo tamaño varía entre 0,47 x 0,24 y 0,10 x 0,09 mm es de hábito prismático y se presenta en general con escasa alteración. Los litoclastos, cuyo tamaño varía entre 2,04 x 0,92 y 0,09 x 0,05 son en gran mayoría fragmentos de vidrio volcánico en el cual se reconocen cristalitas, siendo su color pardo ocráceo claro, algunos son de color rojo y rojo amarillento, y sólo en escasos individuos se reconocen algunas vesículas redondas. En menor proporción se reconocen litoclastos representados por fragmentos de roca volcánica, sanidina, olivino y piroxeno. Los poros, de contornos irregulares y elongados, se ubican con su eje de mayor elongación paralelo a los bordes, y en el sector cercano al borde externo muestran una tendencia a ubicarse

formado un ángulo de 30°. Interpretación tentativa: El origen de la fracción clástica tiene un neto predominio volcánico mesosilíceo a básico con escaso transporte. Lo llamativo es el vidrio, que es abundante.

21. Cerámica marrón amarillento alisado, antiplástico andesítico basáltico (C-6)

Compuesta por 65% de fracción fina, 25% de fracción clástica y 10% de espacios libres (poros). La fracción fina muestra una carbonización muy intensa en una franja de 1 mm relacionada a uno de los bordes, continúa en el sector intermedio una franja de aproximadamente el mismo espesor con una carbonización media, y una franja de carbonización intensa sobre el otro borde. No se puede definir claramente cuál es el borde externo. Dispersos en la fracción fina se reconocen cristalitas de cuarzo, escasos clastos de reducidas dimensiones de vidrio volcánico. La textura de la fracción clástica es flotante, la selección es mediana, los clastos poseen contornos angulosos a subangulosos, la esfericidad es mediana. La fracción clástica está compuesta por 80% de litoclastos, 10% de plagioclasa, 5% de cuarzo, 3% de piroxenos, 2% de anfíboles. Los litoclastos, cuyo tamaño varía entre 0,90 x 0,80 mm y 0,14 x 0,11 mm corresponden a vulcanitas casi exclusivamente, principalmente mesosilíceas o básicas. Se reconocen clastos líticos de vulcanitas de textura intergranular, en algún caso con fenocristales de plagioclasa y piroxeno alterados. En forma escasa, se reconocen clastos de vidrio volcánico. En forma muy escasa se reconocen clastos de milonitas cuarzosas. Los clastos de plagioclasa, cuyo tamaño varía entre 0,55 x 0,25 mm y 0,12 x 0,07 mm se presentan con hábito prismático, con el maclado deformado, ligeramente alterado. Los clastos de cuarzo, cuyo tamaño varía entre 0,53 x 0,30 mm y 0,12 x 0,07 mm, poseen contornos angulosos. Los clastos de piroxeno poseen tamaños entre 0,39 x 0,23 mm; los de anfíbol, entre 0,27 x 0,25 mm. Los poros tienen contornos irregulares, si bien existen poros equidimensionales, la mayor parte poseen forma alargada. Interpretación tentativa: el origen de la fracción clástica tiene un neto predominio volcánico, mesosilíceo a básico.

25. Cerámica marrón alisado, antiplástico andesítico basáltico (C-3)

Cerámica compuesta por 60% de fracción fina carbonizada, 30% de fracción clástica, 10% de espacios libres (poros). La textura de la fracción clástica es flotante, existiendo sólo ocasionalmente contacto entre los clastos. En cuanto a la granulometría,

la textura es seriada, los clastos son angulosos. La fracción clástica está compuesta por 70% de litoclastos y 30% de plagioclasa. Los litoclastos, cuyo tamaño varía aproximadamente entre $0,93 \times 0,40$ y $0,14 \times 0,09$ mm, son casi exclusivamente de rocas volcánicas, reconociéndose mayoritariamente textura intergranular, en un caso se reconoce un litoclasto de cuarzo de vena. La plagioclasa, cuyo tamaño varía entre $0,74 \times 0,29$ y $0,15 \times 0,09$ mm, está en general escasamente alterada, posee hábito prismático y en muy escasos individuos se reconoce una zonación incipiente. En forma escasa se reconocen clastos de piroxeno y cuarzo. Los poros son de forma diversa, en general aquellos elongados muestran una tendencia a ubicarse con los ejes mayores formando un ángulo con el borde externo. Interpretación tentativa: el origen de la fracción clástica tiene predominio volcánico, predominio básico sobre mesosilíceo, con escaso o nulo transpote. No hay vitroclastos. Podría haber clastos de vidrio volcánico.

22. Cerámica marrón alisado, antiplástico pumíceo

Muestra compuesta por 75% de fracción fina, 20% de fracción clástica, 5% de poros. La fracción fina, que muestra una carbonización mediana, posee en su composición abundante cantidad de trizas vítreas, y muestra dispersos cristalitas de cuarzo, plagioclasa y mica. La textura de la fracción clástica es flotante. En cuanto a la granulometría, la textura es seriada, y además los clastos son angulosos y de baja esfericidad. La fracción clástica está compuesta por 50% de vitroclastos, 35% de plagioclasa, 10% de cuarzo, 3% de litoclastos y 2% de piroxeno. La plagioclasa, cuyo tamaño varía entre $1,11 \times 0,78$ mm y $0,12 \times 0,07$ mm posee un hábito en general prismático siendo los individuos mayores euhedrales, está en general escasamente alterada y sólo muy ocasionalmente algún individuo presenta zonación. El cuarzo, cuyo tamaño varía aproximadamente entre $0,57 \times 0,35$ mm y $0,10 \times 0,07$ mm, en general posee escasas inclusiones siendo los bordes irregulares con engolfamientos de escaso desarrollo. El piroxeno, cuyo tamaño varía entre $0,22 \times 0,21$ y $0,16 \times 0,09$ mm tiene hábito en general prismático. Los vitroclastos, cuyos tamaños varían entre $1,38 \times 0,67$ mm \times $0,10 \times 0,05$ mm, son fragmentos pumíceos. Los litoclastos, cuyos tamaños varían entre $0,78 \times 0,43$ y $0,12 \times 0,10$ mm son fragmentos de pasta de roca volcánica con textura intergranular y fragmentos de roca compuesta por plagioclasa alterada a material arcilloso. Se reconocen individuos de óxidos de hierro. Los poros tienen forma elongada y muestran tendencia a ubicarse con sus ejes mayores paralelos o formando un ángulo de 20° con los bordes. El borde externo es neto, y el interno levemente irregular. Inter-

pretación tentativa: el origen de la fracción clástica tiene un neto predominio volcánico, con vitroclastos (tobáceo-vítreos) de composición mesosilíceo-básica, con escaso o nulo transporte.

20. Cerámica marrón oscuro amarillento, antiplástico micáceo

Compuesta por 70% de fracción fina, 2% de fracción clástica y 10% de espacios libres (poros). La fracción fina muestra una carbonización muy intensa, observándose en la misma cristallitos de cuarzo, biotita y cristallitos de alto relieve isótropos. La textura de la fracción clástica es flotante. En cuanto a la granulometría, la textura es seriada. El redondeamiento de los clastos varía de subredondeado a anguloso, y la esfericidad es baja. La fracción clástica está compuesta por 50% de cuarzo, 30% de litoclastos y 20% de biotita. El cuarzo, cuyo tamaño varía entre 0,50 x 0,31 mm y 0,12 x 0,07 mm, se presenta con extinción relámpago a ondulosa, en general escasa inclusión y con una selección buena. La biotita, cuyo tamaño varía entre 0,43 x 0,21 mm y 0,09 x 0,05 mm se presenta intensamente cloritizada y desferrizada. Los litoclastos cuyos tamaños varían aproximadamente entre 1,05 x 0,79 mm y 0,33 x 0,19 mm, corresponden en gran mayoría a rocas ortocuarcíticas y ocasionalmente se observan acompañando al cuarzo biotita y ortosa. Se observan escasos clastos de ortosa y plagioclasa. Los poros, de contorno irregular y algunos de gran tamaño, muestran una tendencia a desarrollar formas elongadas, y además se ubican con sus ejes mayores paralelos a los bordes. Se observa una externa angosta y de desarrollo variable carente de poros, una banda interna también angosta y de desarrollo variable con escasos poros pequeños, y una muy amplia banda intermedia que posee la mayor cantidad de poros y además los de mayor tamaño. El borde externo es ligeramente neto o levemente irregular y el interno es levemente irregular a irregular. Los clastos con desarrollo elongado pronunciado y sobre todo los de biotita, se ubican con sus ejes mayores paralelos a los bordes. Interpretación tentativa: El origen de la fracción clástica tiene un neto predominio sedimentario o metamórfico. Hay elementos como la madurez mineralógica y textural que podrían indicar mayor transporte, pero pueden corresponder a clastos de rocas sedimentarias y no tener valor para la interpretación.

5. CLASIFICACION DE LAS CERAMICAS DE HAICHOL

Las cerámicas de Haichol se han dividido, en base a los estudios precedentes -del que por brevedad se omiten algunas descripciones-, en un Grupo Volcánico, que contiene a los Subgru-

pos Pumíceo, Andesítico Basáltico y Obsidiana, y en un Grupo Granitoideo que contiene a los Subgrupos Granítico, Anfibólico, Micáceo y Micacítico.

GRUPO VOLCANICO:

En la fracción gruesa predominan elementos de origen volcánico.

Subgrupo Pumíceo: En la fracción gruesa predominan vitroclastos, además se reconocen abundantes trizas vítreas en la fracción fina. En forma subordinada a escasa, se reconocen otros elementos volcánicos como cuarzo con engolfamientos, plagioclasa con zonación y litoclastos de rocas andesíticas y basálticas. Pertenece a este subgrupo la cerámica 18. Negra marronosa alisada y 22. Marrón alisada.

Subgrupo andesítico basáltico. En la fracción gruesa predominan litoclastos de rocas andesítica y basálticas. En forma subordinada a muy escasa se reconocen otros elementos volcánicos como plagioclasa con zonación, litoclastos de rocas riolíticas y cuarzo con engolfamientos. Pertenecen a este subgrupo las cerámicas 12. Negro reducido sobre marrón rojizo alisado; 13. Negra mate pulida; 21. Marrón amarillento oscuro alisado; 25. Marrón alisado.

Subgrupo obsidiana: En la fracción gruesa predominan fragmentos de vidrio volcánico (obsidiana, retinita, taquilita o palagonita), en algunos casos con cristalitas de plagioclasa. En forma subordinada a muy escasa se reconocen otros elementos volcánicos como litoclastos de rocas volcánicas y andesíticas y plagioclasas con zonación. Pertenecen a este Subgrupo la cerámica 19. Marrón pardo alisado.

GRUPO GRANITOIDEO

En la fracción gruesa predominan elementos graníticos y/o metamórficos. No se ha separado en un grupo metamórfico y otro granítico, ya que en el caso de este último no hay certeza de que los elementos pertenezcan a rocas graníticas en sentido estricto. El término granitoideo se utiliza, o bien para denominar a aquellas rocas de origen metamórfico pero de comportamiento granítico, o bien para denominar a aquellas en las que no se puede definir si son granitos, metamorfitas de alto grado o anatexitas. Por otro lado, es muy común que rocas metamórficas y granitos o anatexitas se hallen relacionados.

Subgrupo Granítico: En la fracción gruesa predominan elementos de rocas graníticas, anatexíticas o metamorfitas de alto grado. Dichos elementos son abundante presencia de cuarzo anhedral,

ortosa, microclino, plagioclasa ácida y litoclastos compuestos por cuarzo, plagioclasa ácida y feldespato potásico. En forma subordinada a escasa se reconocen elementos de rocas metamórficas de grado medio a bajo, como ser anfíboles, litoclastos de anfibolitas y micas. En forma esporádica se reconocen elementos de rocas volcánicas como ser plagioclasa con zonación. Pertenecen a este Subgrupo las cerámicas: 1. Negro sobre baño gris blanquecino; 2. Rojo sobre blanco o crema; 7. Gris alisado acanalado; 11. Negra olivácea alisada; 24. Marrón alisado.

Subgrupo Micácea: En la fracción clástica se reconoce una llamativa abundancia de micas. Si bien las micas no son preponderantes, la llamativa abundancia de las mismas hace que se considere un subgrupo con características propias. En forma subordinada se reconocen otros elementos metamórficos como anfíboles. Pertenecen a este subgrupo las cerámicas 4. Negro sobre marrón rojizo; 5. Negro sobre marrón rojizo por aplicación de pintura resistente y ahumado sobre engobe; 16. Marrón rojizo por baño; 20. Marrón oscuro amarillento; 23. Marrón alisado.

Subgrupo Micocítico: En la fracción gruesa predominan micas y clastos de micacitas. La no inclusión del subgrupo anterior en éste obedece a que en éste, a diferencia del anterior, los elementos micáceos son predominantes y se reconocen clastos de micacitas. Conceptualmente, si suponemos para ambos subgrupos un mismo material originario, el anterior estaría más impurificado, lo que podría indicar una mayor distancia a dicho material originario, en cambio éste prácticamente representa dicho material por lo que puede haber sido extraído del mismo o de un sitio muy cercano. En forma muy escasa se reconocen otros elementos metamórficos, como anfíboles. Pertenecen a este Subgrupo las cerámicas 3. Rojo sobre crema; 10. Marrón alisado con aplicaciones hemisféricas al pastillaje; 26. Marrón alisado.

BIBLIOGRAFIA

- BISHOP, R. L., R. L. RANDS, G. R. HOLLEY. 1982. Ceramic compositional analysis in archaeological perspective. En: Advances in Archaeological Methods and Theory, 5: 275-330. New York: Academic Press.
- SHEPARD, A. O. 1985. Ceramic for the archaeologist. Ann Arbor: Braun-Brumfield, Inc.