

RESULTADOS DE UN ESTUDIO PETROLOGICO DE CERAMICAS DEL PERIODO HERRERA PROVENIENTES DE LA SABANA DE BOGOTA Y SUS IMPLICACIONES ARQUEOLOGICAS

PAUL DE PAAPE

MARIANNE CARDALE DE SCHRIMPF

Introducción

El altiplano Cundiboyacense y sus zonas aledañas es una de las regiones del país donde más se han empleado, para el estudio de la cerámica, las características de la pasta y las inclusiones o desgrasante. Esta tradición, iniciada quizás por Emil Haury y Julio César Cubillos en sus "Investigaciones arqueológicas en la Sabana de Bogotá" (1953), recibió un refuerzo fuerte con los trabajos de Broadbent (p.e. 1970-1971; 1986).

Algunas desventajas de las clasificaciones basadas en pasta e inclusiones han sido puntualizadas por autores como Boada, Mora y Therrien (1989: 167 y passim). Objetan, con mucha razón, que "El encontrar que las mismas formaciones geológicas se extienden de punta a punta del altiplano como sucede con las del Cretácico, explica que se encuentren innumerables sitios con cerámica, pasta, textura y desgrasante similares". Sin embargo, estos autores también concuerdan que: "Esto no quiere decir que los criterios de pasta y desgrasante deban ser abolidos de la clasificación".

La mayoría de los arqueólogos no disputan la utilidad de estos criterios, siempre y cuando se los utilice con cautela y flexibilidad, integrándolos a otros aspectos de la cerámica y la sociedad que la utilizaba. En una región, como el Altiplano Cundiboyacense, donde subsistían fuertes tradiciones locales en la alfarería y donde, durante el período Muisca, al menos, se establecieron mercados regionales, estudios detallados de estas tradiciones han traído y traerán en el futuro información de enorme importancia. Se espera que algún día, inclusive, va a ser posible reconstruir un mapa del altiplano con, no solamente los principales talleres de alfarería como el que excavó Falchetti (1975) en Sutamarchán, sino también los centros de mercado abastecidos por estos talleres con la zona de influencia de cada centro.

El presente estudio se inició en el año 1978 cuando uno de los autores (C. de S.) se encontraba adelantando investigaciones en la Salina de Zipaquirá, lugar donde debido a la milenaria explotación de la sal, se encuentra un elevado número de tipos de cerámica diferentes. A medida que progresaba el trabajo, se planteaban una serie de preguntas: ¿Cuáles de los diferentes tipos de cerámica encontrados en la salina eran de manufactura local y cuáles traídos de otra parte? ¿Para determinado tipo de cerámica, existe evidencia de cambios ligeros, a través del tiempo, en las arcillas y las inclusiones? ¿En el caso de las vasijas utilizadas para cocinar el aguasal en salinas vecinas como Nemocón y Zipaquirá, se pueden detectar diferencias en la pasta? Puesto que, al parecer, se transportaba luego la sal compactada en las mismas vasijas, ¿son suficientes las diferencias locales en la pasta para señalar la salina precisa que abastecía determinado asentamiento prehispánico?

Por fortuna se encontró en el método de análisis de secciones delgadas de cerámica realizados por el profesor Paul de Paepe en el Laboratorium voor Aardkunde de la Rijksuniversiteit de Gante, Bélgica, una excelente herramienta que contribuyó a aclarar el problema.

La problemática

Uno de los problemas que más nos intrigaba en los años 1978 y 1982 cuando se escogieron las muestras para secciones delgadas, era la procedencia del tipo *Mosquera Rojo Inciso* (MRI), una cerámica llamativa, tanto por su baño rojo brillante como por sus motivos incisos a veces bastante complejos. Cabía poca duda que en los sitios del período Herrera del altiplano Cundiboyacense, conformaba un elemento intruso. Mientras los tipos que forman el núcleo del conjunto cerámico Herrera (*Mosquera Roca Triturado*, *Zipaquirá Desgrasante de Tiestos* y otros relacionados), se pueden reconocer a pesar de variaciones locales, sobre una amplia zona que se extiende hasta las vertientes de la Sierra Nevada del Cocuy (Cardale de Schrimppff 1988-9, Mapa 2; Peña, en prensa, Osborn 1985, Pérez, en prensa), la cerámica MRI está restringida al sector sur de esta región. No se ha encontrado más al norte de la Sabana de Bogotá donde ocurre solamente en algunos sitios de este período y casi siempre en proporciones bajas. En Zipaquirá V, por ejemplo, conforma solamente el 2.2% de la cerámica doméstica (Cardale de Schrimppff 1981: 62)⁽¹⁾. En cambio, en los sitios Herrera localizados sobre el perímetro sur-occidental de la Sabana de Bogotá, la cerámica MRI es relativamente común. Ya existía la sospecha, reforzada posteriormente por excavaciones como las de Peña (en prensa) en Cachipay y en Apulo, que esta cerámica era traída de las vertientes sur-occidentales de la Sabana y aun desde más allá.

Mientras en la Sabana de Bogotá esta cerámica se encuentra en sitios como la Hacienda Tequendama, Chía II y Zipa V, fechados entre los siglos tercero A.C. y I D.C. (Correal y van der Hammen 1977; Ardila 1984; Cardale de Schrimppff 1981), dos sitios en, o cerca a las vertientes sur-occidentales indican que en esta región, por lo menos, tuvo una edad mucho mayor. En Zipacón, esta misma cerámica o una

1. En este momento se conoce también cerámica MRI de los siguientes sitios Herrera en la parte central de la Sabana de Bogotá: Cogua (superficial); Salina de Tausa (superficial), el abrigo Chía II (Ardila 1984: 54). Parece estar ausente en la Salina de Nemocón y tampoco se encontró en la salina El Muelle, municipio de Sopó (Langebaek y Zea, 1983; Langebaek 1986: 128).

variedad ancestral a ella, está asociada a una fecha de 1,320 +/- 30 a.C (GrN 11125, Correal y Pinto 1983: 162, 180), mientras en Cachipay se encuentra en proporciones bajas en todos los estratos desde alrededor de 800 A.C. hasta el siglo II D.C. (Peña 1988: 34). En cambio, si continuamos bajando por el mismo valle del río Bogotá, encontramos que en el sitio Salcedo I (municipio de Apulo) el auge del MRI es muy posterior. Aquí las últimas excavaciones de Germán Peña (en prensa) encuentran cerámica emparentada con la de Zipacón (denominada "Salcedo Arena del Río") con una fecha del siglo primero A.C. Las frecuencias mayores de MRI se encuentran en el estrato inmediatamente superior.

Cuando se escogieron las muestras estudiadas aquí, el total de fragmentos de MRI recuperados de excavaciones era todavía muy pequeño y fue necesario incluir un buen número procedente de recolecciones superficiales, así que no se pudo enfocar el estudio hacia posibles cambios en la pasta e inclusiones a través del tiempo. Las preguntas principales eran: 1. Cuando los habitantes del altiplano estaban elaborando su propia cerámica, ¿por qué importaban MRI? 2. ¿De dónde la traían? El presente estudio presenta datos que ayudan a formular respuestas a ambas preguntas, a la vez que aclara muchas inquietudes acerca de los otros tipos que conforman la cerámica Herrera.

El análisis

Alrededor de cincuenta muestras de cerámica del período Herrera provenientes de diferentes sitios arqueológicos localizados al oeste y al noreste de Bogotá, fueron sometidos a un estudio físico-químico. El material estudiado consiste de: (a) cerámica del tipo *Mosquera Rojo Inciso* (17 tiestos) excavada en Zipaquirá V, Canoas/ Fute y Bojacá 17; (b) cerámica del tipo *Mosquera Roca Triturada* proveniente de Nemocón y Zipaquirá V (15 tiestos), y (c) cerámica del tipo *Zipaquirá Desgrasante de Tiestos*. Esta última, incluyendo un total de 25 muestras, fue descubierta en Nemocón, Zipaquirá V y Salinas de Zipaquirá.

Todas estas muestras arqueológicas fueron analizadas con la ayuda de dos métodos físicos de investigación. El estudio con el microscopio de luz polarizada se realizó sobre láminas delgadas de un espesor de 0,03 mm y tuvo como objetivo la identificación de los elementos no plásticos, transparentes y relativamente gruesos ($\varnothing > 0,05$ mm). Las características químicas de la cerámica fueron estudiadas con un espectrofotómetro de absorción atómica y un total de 17 elementos mayores y trazas fueron determinados (Al, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Rb, Si, Sr, Ti y Zn). Los resultados del análisis químico fueron tratados estadísticamente por medio de un programa de computación apropiado. Los resultados de este análisis son presentados bajo la forma de dendrogramas, en los cuales se agrupan los tiestos en función de su creciente disimilitud. De esta manera resulta relativamente fácil la comparación de los datos provenientes del análisis químico por un lado con la tipología arqueológica y por otro con la clasificación mineralógica y petrográfica de los elementos desgrasantes de la cerámica.

Los resultados de los dos métodos físicos anteriormente mencionados están presentados en forma de anexo, después de la evaluación de sus implicaciones arqueológicas.

Una lista de las muestras analizadas acompaña este informe (Anexo I). En el texto que sigue todas las muestras tendrán un número de registro de Laboratorio de Geología (Dir. Prof. Dr. R. MARECHAL) de la Universidad de Gante (Bélgica). El número de identificación de terreno se encuentra también en el Anexo I.

Discusión de los resultados analíticos

La descripción del desgrasante y de las propiedades químicas de los diferentes tipos de cerámica de la Sabana de Bogotá, contribuye significativamente a la identificación, clasificación y establecimiento del origen de la cerámica del período Herrera. Puesto que para todas las cerámicas analizadas se han encontrado en las Salinas de Zipaquirá evidencia de su elaboración local, no hay dudas sobre el origen de las mismas, salvo en el caso de la cerámica del tipo Mosquera Rojo Inciso. Según datos arqueológicos muy recientes esta última procedería de la región suroeste del Altiplano Cundiboyacense. Resulta claro que para la determinación del origen de cualquier cerámica los resultados analíticos solos no son suficientes.

Deben ser consideradas también la naturaleza del substrato geológico presente en las regiones próximas y distantes del lugar de descubrimiento de la cerámica, la mineralogía y la petrografía de los tipos de roca presentes. Puesto que estas exigencias han sido satisfechas solo parcialmente, las conclusiones sólo pueden ser provisionales.

Mosquera Rojo Inciso

La gran variedad de desgrasantes encontrados en la cerámica del tipo MRI indica claramente la existencia de múltiples lugares de fabricación. A la luz de la información existente en el mapa geológico de Colombia no hay duda que algunos lugares de fabricación de la cerámica debieron encontrarse a gran distancia de Nemocón, Zipaquirá, Canoas/Fute y Bojacá.

La subdivisión de la cerámica MRI en tres subgrupos, basada en propiedades físicas tales como la porosidad del material, y la presencia o ausencia de ciertos minerales como la biotita, debe ser rechazada definitivamente. Respecto a la presencia de la biotita cabe señalar que este mineral no se encuentra exclusivamente presente en los tiestos donde fue reconocido macroscópicamente (AR. 1847, AR. 1848, AR. 1849). El reconocimiento macroscópico se dificulta a veces por la baja frecuencia, y el tamaño de grano muy pequeño de este mineral. Tampoco estamos conformes con la utilización de la porosidad como criterio de clasificación ya que esta característica puede estar condicionada por múltiples factores. Por ejemplo la

porosidad del tiesto AR. 1846 no es debida a procesos de disolución de romboédros de calcita como es el caso de la cerámica de tipo Mosquera Roca Triturada (AR. 1792 hasta AR. 1801 inclusive).

Puesto que los análisis químicos y las observaciones microscópicas permiten establecer la presencia de un mínimo de cuatro grupos diferentes, discutiremos sus orígenes en forma separada.

Subgrupo MRI (a)

Salvo pocas excepciones, los elementos desgrasantes relativamente gruesos de este subgrupo de cerámica son de origen volcánico. La naturaleza de los desgrasantes (fragmentos de roca y fragmentos de minerales) hace pensar que las cerámicas son originarias de lugares donde las rocas de tipo andesítico, dacítico, riódacítico y riolítico son frecuentes. La composición exacta de las inclusiones volcánicas no puede siempre ser determinada, precisamente debido al pequeño tamaño de los granos y a su naturaleza vidriosa. La forma de estas inclusiones no sugiere tanto un origen piroclástico sino que indica más bien que derivan de la alteración o desintegración de coladas bastante compactas.

Teniendo en cuenta que el mapa geológico general de Colombia no indica la presencia de rocas volcánicas en el triángulo formado por Tunja, Puerto Salgar y Dolores, pero sí la presencia de rocas sedimentarias del período cretácico y del paleogeno, resulta claro que el lugar de fabricación debe buscarse fuera de esta región. El eje Puerto Salgar-Dolores sigue aproximadamente el curso actual del río Magdalena que está encajonado en sedimentos y rocas volcánicas de edad Oligoceno al Plioceno. El actual centro de fabricación de cerámica de La Chamba se encuentra en esta región. A la altura de La Chamba los sedimentos y las rocas volcánicas terciarias anteriormente mencionadas están recubiertas por depósitos aluviales cuaternarios del río Magdalena. No sólo los análisis químicos sino también la microscopía demuestran que la cerámica actualmente producida en esta región es similar desde todo punto de vista con el material del tipo MRI (a). Todo esto indica que los lugares de fabricación de la cerámica MRI (a) debían estar localizados en alguna parte a lo largo del curso del río Magdalena*. Sólo a través de excavaciones arqueológicas muy minuciosas podría confirmarse la hipótesis de la existencia de una tradición muy antigua en la fabricación de cerámica en La Chamba y sus alrededores.

Subgrupo MRI (b)

Esta cerámica también fue importada a la Sabana de Bogotá puesto que contiene abundantes inclusiones de minerales y fragmentos de roca de origen magmático y metamórfico. Sin embargo, estas inclusiones son muy diferentes a las del grupo MRI (a) y sugieren un origen hacia el occidente. Son características de las rocas del núcleo de la cordillera Central.

* Comenta el edafólogo Pedro Botero al respecto que este tipo de material volcánico retransplantado aluvialmente es característico de la baja planicie de Tolima, en los abanicos de Espinal y, especialmente, de Guamo (en la misma región de La Chamba). Son el producto de una intensa actividad volcánica en la cordillera Central durante y después de la cual lluvias torrenciales redepositaron parte del material. Desde luego, su naturaleza exacta tendría ciertas variaciones según el lugar preciso.

Subgrupo MRI (c)

Tiene algunas características en común con la cerámica muisca *Guatavita Desgrasante Gris*. Las inclusiones proceden, probablemente, de sedimentos cretácicos.

Subgrupo MRI (d)

Este subgrupo está representado por un solo fragmento, procedente de Bojacá 17. Es totalmente diferente a los otros grupos y podría ser de manufactura local. No existe ninguna evidencia de que las porosidades contenían alguna vez calcita ni otro mineral que se perdiera luego por lixiviación.

Se nota que cada sitio tiene ejemplares de más de uno de estos subgrupos (la muestra de Zipa V incluye un tercer fragmento con inclusiones sedimentarias que no figura en el dendrograma). Actualmente disponemos de material comparativo de Cachipay donde estudios petrológicos de una muestra pequeña, indican la presencia de dos subgrupos (Peña 1988: 36). El primero contiene "minerales de origen ígneo típicos de las formaciones geológicas de la cordillera Central o del valle del Magdalena, mientras que en el segundo sus componentes predominantes son de origen sedimentario, propios de la formación Villeta contigua al área de estudio". Asimismo pudo diferenciar las formas características de los 2 subgrupos: "Vasijas globulares y subglobulares con cuello y borde evertido, biselado inciso o curvo acanalado, son frecuentes en el subgrupo I; mientras que en el subgrupo II predominan grandes cuencos con paredes casi verticales, algunos aquillados. Esta división concuerda muy bien con los análisis descritos aquí, puesto que las "vasijas globulares y subglobulares con cuello y borde evertido..." también tienen inclusiones de origen ígneo, perteneciendo todos al subgrupo MRI (b). En cambio, los "grandes cuencos con paredes casi verticales, algunas aquilladas" se encuentran elaboradas en la presente muestra tanto en pasta con inclusiones de origen ígneo como sedimentario MRI (b), (c) y (d). Es muy interesante encontrar que en Salcedo (municipio de Apulo), localizado ya más cerca a los abanicos de la baja planicie tolimense y sitios como La Chamba, los estudios petrológicos y las formas de las vasijas indican una ausencia total del grupo con inclusiones de origen sedimentario (II). Sería importante en un futuro, tener más muestras en esta zona que nos permitirían documentar en detalle los cambios a lo largo del valle bajo del río Bogotá.

Es interesante poder constatar, a raíz de este estudio petrológico, un importante comercio en cerámica —y seguramente en otros bienes— entre los límites sur-occidentales de la Sabana de Bogotá y una región distante como La Chamba, es decir a más de cien kilómetros. No se espera, generalmente, que un producto tan frágil y pesado como la cerámica se hubiera transportado a distancias tan considerables. Quizás la primera mitad del trayecto se hizo en canoa, aprove-

chando el río Magdalena y la parte baja del río Bogotá. Llama mucho la atención el hecho que los habitantes del sur-occidente del altiplano, teniendo su propia alfarería, se hubieran tomado la molestia de conseguir cerámica MRI. Demuestra, seguramente, un aprecio de alcances técnicos y estéticos que ellos no pudieron lograr, tal vez por las limitaciones que impusieron las arcillas locales.

Otra inquietud surge alrededor de la relación entre la cerámica MRI (aunque quizás ahora sería más correcto hablar de "los diferentes tipos de cerámica MRI") y tipos relacionados como *Pubenza Rojo Inciso y Funza* o *Tunjuelito Cuarzo Fino* (Cardale de Schrimpf 1976: 416-421). El *Laboratorium voor Aardkunde* tiene 5 secciones delgadas del primero, todavía sin estudiar, y 10 muestras del segundo con resultados preliminares. Aunque se consideraba, en un tiempo, que este último tipo pertenecía exclusivamente al período Muisca (Broadbent 1971: 186-7), en Cachipay aparece en pequeñas cantidades desde los inicios de la ocupación, incrementándose con el tiempo hasta llegar a predominar. La muestra analizada en Gantes procede en su totalidad del sitio Mosquera 8 (reseñado en Broadbent 1971; la muestra fue donada muy amablemente por Ana María Falchetti); desafortunadamente no está fechada. Su característica más llamativa es su contenido considerable de fitolitos, debido a lo cual el índice sílice/alumina es bastante alto ($\text{SiO}_2 = 65.29\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 13.68\%$). Según Rye "Estas formas de bio-sílice se caracterizan por su estructura altamente porosa ...; en la cerámica forman una especie de red que absorbe las tensiones causadas por cambios fuertes de temperatura, resultando muy ventajosa para vasijas utilizadas para cocinar".

Mosquera Roca Triturada (MRT)

Este tipo de cerámica tuvo una importancia muy grande durante el período Herrera aunque en sitios como las Salinas de Zipaquirá se reemplaza paulatinamente, hacia finales del último siglo A.C., por el tipo *Zipaquirá Desgrasante Tiestos* (Cardale de Schrimpf 1981: 65). El análisis de las muestras procedentes de la Salina de Nemocón reconfirma que la "roca triturada" es calcita. Inicialmente uno de los autores (Cardale de Schrimpf 1981:63) había planteado la hipótesis que para esta cerámica se estaba empleando como materia prima el "rute" (la capa negra que cubre la sal gema en las salinas de Nemocón y Zipaquirá). Esta es una capa arcillosa y con un contenido relativamente alto de calcita. Una muestra de ella fue enviada a Bélgica para comparar. Con el presente estudio, queda descartada la hipótesis inicial, puesto que demuestra que la calcita era agregada intencionalmente a arcillas sin carbonatos. Además, en la muestra de rute sometida a análisis, el porcentaje de calcita era bajo y el tamaño de los granos mucho más pequeño que en los que fueron empleados como desgrasante.

El brillo de la calcita llamaría, seguramente, la atención de los alfareros, pero a la vez, como desgrasante la calcita tiene la ventaja que su rata de expansión térmica es similar a la rata de la mayoría de arcillas cocidas. De esta manera, al calentar y luego enfriar la vasija durante el proceso de cocinar alimentos, las tensiones que se forman debido a ratas diferentes de expansión entre arcilla y desgrasante se reducen al mínimo y la vasija corre menos peligro de rajarse.

Sin embargo, la calcita tiene la desventaja de descomponerse a temperaturas elevadas, entre los 650° y los 898° C (Shepard 1968: 30) y en otro lugar (1981: 63-5) plantee la hipótesis que fue precisamente esta desventaja que, en las Salinas de Zipaquirá, al menos, llevó a su sustitución por la cerámica *Zipaquirá Desgrasante Tiestos* (ZDT). El presente estudio reconfirma que las temperaturas a las cuales las vasijas fueron sometidas durante la cocción inicial y el uso, no eran lo suficientemente altas para alterar la calcita en forma importante. Por otro lado, la presencia de tiesto molido, visible macroscópicamente en algunos fragmentos, enfatiza el parentesco bastante estrecho entre esta cerámica y la ZDT, sugiriendo que el desarrollo de esta última implica no tanto una ruptura con tradiciones establecidas sino un cambio porcentual en los ingredientes como resultado de las observaciones de los alfareros.

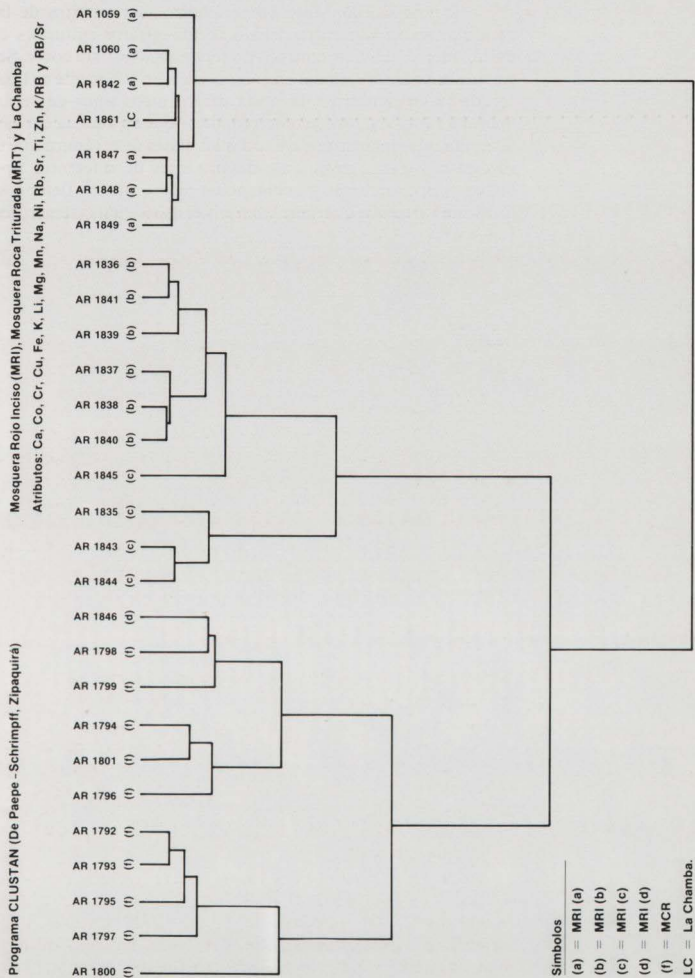
En Zipaquirá, la presencia de fragmentos sin cocer no deja duda que se estaba elaborando esta cerámica en el lugar. La muestra analizada de Nemocón es muy homogénea en sí pero las diferencias en las escasas rocas no carbonatadas indicarían una fuente de materia prima diferente. Parece posible que el MRT no fuera producto de talleres especializados sino que cada familia elaboraría sus propias vasijas. Futuros estudios petrológicos de muestras contemporáneas, procedentes de sitios vecinos, aclararán, seguramente, esta inquietud.

Zipaquirá Desgrasante Tiestos (ZDT)

Tal vez uno de los resultados más prometedores del análisis de esta cerámica es la diferencia muy marcada entre la cerámica de Zipaquirá y la de Nemocón. La del primer lugar tiene una cantidad de tiesto molido mucho mayor, los fragmentos de roca son más comunes que en la cerámica de Nemocón y las variedades de roca algo diferentes. Especialmente llamativa es la cantidad de fitolitos en la pasta de la cerámica de Zipaquirá. Estas diferencias tan notorias podrían ser de gran utilidad para un estudio del comercio de la sal y los nexos sociales en aquella época.

Las diferencias entre la cerámica ZDT de los últimos dos siglos antes de Cristo y los primeros después, no parecen mayores aunque el estudio de formas, en contraste, revela cambios notorios. Quizás lo importante aquí no es tanto el desarrollo del tipo mismo sino la manera en que reemplaza la cerámica con desgrasante de calcita. Es interesante también la confirmación de las sospechas de la arqueóloga (C. de S.), que la cerámica más reciente estaba cocida o expuesta a

DENDROGRAMA CLASIFICATORIO



temperaturas relativamente altas, seguramente como resultado de las necesidades de la industria de sal.

En una ocasión anterior se analizó una muestra de la arcilla amarilla que se encuentra debajo de los estratos culturales en Zipaquirá, además de un fragmento de cerámica MRT sin cocer. Se encontró que la arcilla era similar en composición no solamente en la cerámica "cruda" sino también a la pasta de los otros tipos de cerámica de manufactura local, lo cual parece indicar que en aquella época fue esta la arcilla que emplearon para todas las clases de cerámica que elaboraron en el lugar, agregándole desgrasantes de diferentes tipos y en distintas proporciones y cociéndolos más o menos tiempo según la forma de vasija que querían elaborar y el uso al cual la tenían destinada.

ANEXO I

LISTA DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

MOSQUERA ROJO INCISO

(La letra entre paréntesis indica el subgrupo al cual pertenece el fragmento, según el resultado del análisis petrológico).

- AR. 1059 (a) Cuerpo sin decoración, (mica aparente al ojo) Zipa, V, estrato IV.
 AR. 1060 (a) Cuerpo sin decoración, Zipa, V, estrato V.
 AR. 1835 (c) Borde con decoración incisa, pertenecía a un cuenco con paredes rectas. Quebrada de Armadillos, heda. Canoas, mcpio. de Soacha.
 AR. 1036 (b) Como AR. 1835; Bojacá 17.
 AR. 1837 (b) Borde evertido con decoración incisa sobre el labio; pertenecía a una vasija con cuello. Q. los Armadillos, heda. Canoas, mcpio. de Soacha.
 AR. 1838 (b) Como AR. 1837.
 AR. 1839 (b) Como AR. 1837; Bojacá 17.
 AR. 1840 (b) Como AR. 1837.
 AR. 1841 (b) Fragmento de cuerpo aquillado con triángulos incisos. Bojacá 17.
 AR. 1842 (a) Como AR. 1841. Q. los Armadillos, heda. Canoas, mcpio. Soacha.
 AR. 1843-1845 (c) Cuerpo sin decoración, Q. los Armadillos, heda. Canoas, mcpio. de Soacha.
 AR. 1846 (d) Borde con decoración incisa, pertenecía a un cuenco con paredes rectas. Pasta porosa. Bojacá 17.
 AR. 1847-1849 (a) Fragmentos de cuerpo con decoración incisa (mica aparente al ojo). Q. los Armadillos, heda. Canoas, mcpio. de Soacha.
 AR. 1861 La Chamba, Tolima. Fragmento moderno con el baño rojo característico de este centro alfarero.

MOSQUERA ROCA TRITURADA

a) Salina de Nemocón

- AR. 1792 Decoración seudo-ungular, e. 24.
 AR. 1793 Decoración seudo-ungular, e. 25.
 AR. 1794 Cuerpo sin decoración, e. 23.
 AR. 1795 Cuerpo sin decoración, e. 24.
 AR. 1796 Cuerpo con pintura roja sobre pared exterior, e. 23.
 AR. 1797, e. 23.
 AR. 1798-AR. 1800, e. 18.
 AR. 1801, e. 22.

b) Salinas de Zipaquirá (Zipa V)

- AR. 1062-1066 Cuerpo sin decoración.

ZIQAQUIRA DESGRASANTE DE TIESTOS (ZDT)

Grupo I: siglos II y I A.C.

a. Muestra procedente de Nemocón:

- AR. 1802 borde con decoración ejecutada con peine; e. 18.
 AR. 1803-6 bordes de vasijas campaniformes utilizadas, al parecer, para evaporar el aguasal, e. 24.

b. Muestra procedente de las Salinas de Zipaquirá-Zipa, V, vasijas utilizadas, al parecer, para evaporar el aguasal: (todos bordes de vasijas campaniformes)

- AR. 1820e. 1a
 AR. 1821e. 1b
 AR. 1822e. 1b

AR. 1823 e. 1c
AR. 1824 e. 2a

AR. 1056 borde de vasija campaniforme, e. 1c.
AR. 1067 cuerpo, e. 1c.
AR. 1068 cuerpo, e. 1c.

Grupo II: siglos I y II D.C.

a. Muestra procedente de las Salinas de Zapaquirá-Zipa. V, vasijas utilizadas, al parecer, para evaporar el aguasal: (1825-7 vasijas campaniformes)

AR. 1825 e. 5
AR. 1826 e. 6
AR. 1827 e. 2g
AR. 1828 cuenco tipo D, e. 5.

b. Fragmentos procedentes de distintos lugares en las Salinas de Zapaquirá

AR. 1829 fragmento de vasija campaniforme, Zipa. F/6-1. S.
AR. 1830 fragmento de vasija campaniforme, Zipa. V, e. 6.
AR. 1831 cuenco con decoración ejecutada con peine, Zipa. V, e. 7b.
AR. 1832 borde de vasija con paredes rectas, Zipa. F/6-1. S.
AR. 1833 cuerpo con decoración, Zipa. F/6-3. S.

Grupo III: varios (muestra sometida anteriormente)

AR. 1048-1058 con manchas de vidriado accidental:
AR. 1048 vasija campaniforme, Zipa. V, e. 7a.
AR. 1049 vasija aquillada, Zipa. V, e. 5.
AR. 1051 cuenco forma (d), Zipa. V, e. 4.
AR. 1052 cuenco forma (a), Zipa. V, e. 2c.
AR. 1053 cuenco forma (a), Zipa. V, e. 2e.
AR. 1054 cuenco forma (c), Zipa. V, e. 2g.
AR. 1055 cuenco forma (c), Zipa. V, e. 2h.
AR. 1056 vasija campaniforme, inicios ocupación, Zipa V, e. 1c.
AR. 1057 Zipa. V, e. 4.
AR. 1058 Zipa. V, e. 4.
AR. 1067 Zipa. V, e. 1c.
AR. 1068 Zipa. V, e. 1c.
AR. 1069 Zipa. V, e. 4.
AR. 1070 Zipa. V, e. 4.
AR. 1071 Zipa. V, e. 7a.
AR. 1834 cuerpo, Zipa. V, e. 7b.

PROPIEDADES MICROSCOPICAS DEL DESGRASANTE (*)

Mosquera Rojo Inciso (MRI)

Las propiedades mineralógicas y petrográficas de los elementos no plásticos encontrados en la cerámica del tipo MRI permiten subdividirlo en cuatro subgrupos. El número de muestras en cada uno de los subgrupos es altamente variable.

I. Subgrupo MRI (a)

Las muestras de este subgrupo (AR. 1059, AR. 1060, AR. 1842, AR. 1847, AR. 1848 y AR. 1849) contienen casi exclusivamente elementos no plásticos de origen volcánico. Los elementos no plásticos son extremadamente frecuentes, consistiendo de fragmentos minerales o bien de fragmentos de roca, ambos distribuidos irregularmente en la masa arcillosa. Los elementos no plásticos de origen sedimentario o metamórfico son generalmente raros. Además se encuentran elementos opacos de origen vegetal y ópalo biogénico.

* Entiéndese por desgrasante todo elemento no plástico.

Los fragmentos minerales son generalmente angulares y de tamaño variable consistiendo principalmente de plagioclasas, cuarzo, hornblenda y biotita. También se encuentran granos de muscovita, opacos, hipersteno, augita, augita titanífera, epidoto, clinzoisita, zircón y titanita. El tamaño promedio del grano de estos minerales es de 0,2 a 0,3 mm. Solamente las plagioclasas, los cuarzos, las hornblendas y las biotitas presentan mayor tamaño con granos alcanzando 2 mm de diámetro.

Las plagioclasas son sin duda el elemento desgasante más abundante. El mineral es generalmente poco alterado, zonado y presenta maclas polisintéticas de tipo albita. Contrariamente a las plagioclasas los granos de cuarzo son redondeados, y pueden presentarse parcialmente corroídos. La extinción del cuarzo es raramente ondulada. Debido a su clivaje bien definido la hornblenda se presenta bajo forma automórfica. Bajo luz transmitida los prismas de la hornblenda son generalmente verdáceos, a veces marrones o marrón rojizos. El color marrón o marrón rojizo no es una característica propia del mineral pero es debido a fenómenos de oxidación. Un color marrón rojizo define también la biotita que presenta cristales bastante largos y de forma tabular que pueden ser detectables macroscópicamente (AR. 1847, AR. 1848 y AR. 1849). A simple vista el mineral es fácilmente reconocible debido a su color amarillo oro y a sus planos de clivaje brillantes y bien definidos. El diámetro de los minerales accesorios alcanza raramente tamaños mayores a 0,2 mm. Algunos de ellos se presentan redondeados y otros con su forma cristalográfica característica.

Los fragmentos de roca volcánica son minoritarios cuando se comparan con los fragmentos minerales. La forma de los granos varía de angular a altamente redondeada. La mayoría son porfíricos con una matriz microcristalina o vídriosa. Los fragmentos de lava holocristalinos son leucocráticos u hololeucocráticos. Aparecen como fenocristales: plagioclasas, sanidina, opacos y cuarzo, siendo dominantes la hornblenda y/o la biotita. Excepto los fenocristales de cuarzo que presentan frecuentemente fenómenos de resorción la mayoría de los fenocristales son automórficos o subautomórficos. En algunos fragmentos de lava los minerales máficos están totalmente o parcialmente transformados en opacos. Algunos tiestos también presentan fragmentos de piedra pómez o fragmentos de lava con textura esferulítica. El tamaño de los granos de roca es similar al presentado por los fragmentos minerales. El diámetro nunca es superior a 1,5 mm. Las características ópticas de los minerales encontrados en los fragmentos de lava no serán descritas, por ser las mismas presentadas por los fragmentos minerales. Esto prueba que los componentes más frecuentes dentro de los fragmentos minerales son de origen volcánico.

Como se dijo anteriormente la mayoría de los tiestos del subgrupo MRI (a) contienen pequeñas cantidades de material sedimentario o metamórfico. Se trata principalmente de fragmentos de esquisto con muscovita y biotita y de residuos de arenisca muy fina. Los granos de origen metamórfico presentan generalmente forma alargada. Excepcionalmente estos fragmentos tienen diámetro superior a 1,8 mm.

2. Subgrupo MRI (b)

Los elementos no plásticos presentes en este tipo de cerámica (de AR. 1836 a AR. 1841 inclusive) son abundantes y altamente seleccionados. El tamaño medio varía entre 0,1 y 0,2 mm. Los fragmentos de cristal y de roca aparecen en cantidades comparables, siendo estos últimos de origen sedimentario, metamórfico o volcánico.

Los fragmentos minerales son generalmente angulares con diámetro menor a 0,7 mm. En orden decreciente de abundancia se encuentra cuarzo, plagioclasas, hornblenda, minerales opacos, epidoto, clinzoisita, calcedonia, pertita, biotita, titanita y zircón. Los granos de cuarzo (siendo con mucho el elemento desgasante más abundante) presentan generalmente extinción ondulada. Ocasionalmente pueden ser policristalinos. Dos tipos de plagioclasas se observan: el primero no alterado, zonado y con maclas polisintéticas de tipo albita, y el segundo muy alterado o

transformado en sericita y/o sausruta. Bajo luz transmitida la hornblenda es verde o marrón y generalmente presenta maclas. Entre los minerales menos frecuentes debemos señalar los del grupo del epidoto y opacos. Resulta difícil distinguir estos últimos del material orgánico.

No solamente el origen, sino también la textura y la composición mineralógica de los diferentes tipos de fragmentos de roca presentes como desgrasantes, son muy variables. Además de chert y mica-esquistos —los más abundantes— también se encuentran esquistos con hornblenda y epidoto, granito, mirmekita, apilita, cuarzita, arenisca fina y todo tipo de fragmentos de lava muy finos y ocasionalmente muy alterados. La composición de las lavas varías de subsaturada a hipersaturada. La textura es generalmente intergranular, traquita o dolerítica. Los fragmentos de lava no alterados son raros. La matriz es siempre vídriosa o microcristalina y los fenocristales más abundantes son la hornblenda y la biotita. Se sobreentiende que no solamente los fragmentos de lava sino también los cristales de plagioclasa y de hornblenda dispersos en la matriz son de origen volcánico. Cabe señalar finalmente que el tamaño medio de los granos de los fragmentos de roca no supera el tamaño de los fragmentos minerales. Raramente el diámetro es superior a 1,2 mm.

3. Subgrupo MRI (c)

Los componentes más frecuentes de este tipo de cerámica (AR. 1835, AR. 1843, AR. 1844 y AR. 1845) son en parte granos de cuarzo de color blanco lechoso, y fragmentos de roca de origen sedimentario. El desgrasante es muy abundante, con tamaño promedio de 0,1 a 0,2 mm; su selección va de moderada a pobre. En la mayoría de los objetos analizados, los fragmentos de roca son más frecuentes que los fragmentos minerales. Estos últimos no superan 0,7 mm de diámetro; al contrario, los fragmentos de roca sedimentaria alcanzan diámetros de 2 a 2,5 mm. Las inclusiones de color negro brillante y de forma redondeada son específicas de este subgrupo.

Los granos de cuarzo dispersos en la masa arcillosa son de forma angular a redondeada. Algunos granos presentan evidencias de crecimiento, lo que sugiere un origen proveniente de rocas sedimentarias (arenita cuarzosa y arenisca con cemento silicoso). El cuarzo está caracterizado por una extinción ondulada.

Junto a una masa dominante de cuarzo aparecen en orden decreciente minerales opacos, muscovita, hornblenda verde, biotita marrón o verde, plagioclasas, hematita, epidoto, microclina y clorita. Estos minerales constituyen una proporción mínima del material desgrasante.

Los fragmentos de roca son generalmente alargados y redondeados. La mayoría son de tamaño muy pequeño y contienen cantidades importantes de material orgánico finamente disperso, probablemente constituido por pequeños granos de carbón. Los tipos más frecuentes de rocas sedimentarias son argilitas, esquistos y areniscas relativamente finas. Los altos contenidos de carbón son propios de estos tipos de cerámica, lo que facilita su identificación macroscópica. Los fragmentos de arenisca presentan una composición mineralógica muy variable. Algunos contienen alta cantidad de muscovita y otros son altamente ricos en sustancias orgánicas. Las areniscas y los sedimentos arcillosos son ricos en hematita.

En algunos tiestos del subgrupo MRI (c) se encuentran fragmentos de roca metamórfica. Se trata siempre de fragmentos de esquistos ricos en muscovita y en sustancias opacas siendo estas últimas probablemente de origen orgánico. En un fragmento de esquisto rico en muscovita fue detectado un fenoblasto de cloritoide.

Un tiesto correspondiente al grupo MRI (c) presentó un microfósil con esqueleto silicoso.

4. Subgrupo MRI (d)

Este subgrupo está representado por un solo tiesto (AR. 1846). El desgrasante es menos abundante que en las cerámicas de los subgrupos anteriores, es relativamente

bien seleccionado y compuesto por granos de cuarzo subangulares y angulares. El tamaño medio de los granos de cuarzo es de 0,1 mm. No fueron encontrados granos de cuarzo con diámetros superiores a 0,4 mm. Además del cuarzo fueron encontrados hornblenda verde a marrón rojiza, plagioclasas no alteradas presentando maclas, minerales opacos, minerales del grupo del epidoto, zircón, muscovita y biotita. Los fragmentos de roca son poco frecuentes y siempre de origen sedimentario, compuestos esencialmente de argilita y de arenisca fina. El tamaño máximo de estos fragmentos de roca alcanza ocasionalmente 1,2 mm.

Al igual que en los otros subgrupos del MRI aparecen en la matriz una cierta cantidad de ópalo vegetal y materiales opacos de origen orgánico. Algunos fragmentos de roca contienen también carbón.

Mosquera Roca Triturada (MRT)

Respecto a la naturaleza de los elementos no plásticos, todas las muestras provenientes de Nemocón (de AR. 1792 a AR. 1801 inclusive) forman un grupo muy homogéneo. Por esta razón serán descritas en conjunto.

Esta cerámica está caracterizada por su riqueza en elementos no plásticos blancos o transparentes que presentan muy baja selección. Más de 90% de estos corresponden a calcita de tipo romboédrico y pertenecen a las fracciones de limo grueso y arena. Es frecuente encontrarlos con diámetros de 3 a 4 mm. Los planos de clivaje están bien desarrollados y también aparecen maclas polisintéticas. Los tenores de calcita son altos y al mismo tiempo variables. En algunas muestras los romboédros de calcita están acompañados de fragmentos de caliza de grano grueso.

Además de los romboédros de calcita se observan también cristales o fragmentos de cristales de cuarzo, plagioclasas, minerales opacos, hornblenda, muscovita, yeso y ortoclasa. Los cristales de cuarzo tienen frecuentemente forma prismática alcanzando diámetros de 2 mm. Las plagioclasas son poco alteradas y presentan maclas de tipo albita. La hornblenda es verde o marrón y raramente con maclas. En algunos tiestos se observó la presencia de abundante ortoclasa de gran tamaño (AR. 1795).

En la cerámica del grupo MRT pocas rocas no carbonatadas fueron encontradas. Se trata siempre de fragmentos de lava vidriosa no alterada, de piedra pómez, de argilita y de arenisca fina.

Regularmente aparecen en la MRT fragmentos de cerámica molida. Estos fragmentos contienen también romboédros de calcita y por esta razón se supone que fragmentos de MRT han sido agregados a la materia prima de la cerámica. Señalamos finalmente que la arcilla utilizada en la fabricación de este tipo de cerámica no contenía carbonatos. Por otra parte los romboédros de calcita no sufrieron transformación durante la cocción de la cerámica. En consecuencia podemos suponer que las temperaturas de cocción fueron moderadas. También fue encontrado material orgánico en este tipo de cerámica.

Los cinco tiestos provenientes de Zipaquirá V (AR. 1062 a AR. 1066) presentan alta porosidad y ausencia absoluta de calcita. La forma y el tamaño de estos poros son similares a los romboédros de calcita en la cerámica de Nemocón. Es lógico pensar que la calcita presente en el material original fue disuelta durante el tiempo que este permaneció en el suelo. Muchos de estos poros secundarios presentan sustancias casi isotrópicas de color anaranjado, amarillo o incoloro de tamaño submicroscópico. No fue posible establecer la naturaleza exacta de estas sustancias aunque suponemos que se trata de componentes orgánicos o de arcilla amorfa. La disposición de éstas recuerda a menudo el lugar ocupado por los antiguos planos de clivaje de la calcita disuelta.

Los otros componentes del desgrasante no fueron atacados durante el proceso químico que destruyó la calcita. En Zipaquirá V consisten de fragmentos minerales y de roca. Los fragmentos minerales están compuestos de cuarzo, plagioclasas, horn-

blendas marrones y verdes, minerales opacos y una pequeña cantidad de biotita marrón, minerales del grupo del epidoto y de zircón. Aquí también la cantidad de fragmentos de roca es escasa. Se trata generalmente de sedimentos ricos en cuarzo (chert, arenisca y cuarzita) que forman granos angulares, mal seleccionados y de un tamaño máximo de 1,5 mm.

Los hallazgos de MRT provenientes de Nemocón y Zipaquirá V contienen ópalo de origen vegetal.

Zipaquirá Desgrasante de Tiestos (ZDT)

Cerámica del período antiguo (1° y 2° siglo a.C.)

Nemocón

Junto a los fragmentos de tiestos molidos y al material orgánico, la cerámica de Nemocón, representada aquí por los tiestos AR. 1802, AR. 1803, AR. 1804, AR. 1805 y AR. 1806, contiene principalmente cuarzo como desgrasante. Los granos de cuarzo son pequeños ($\varnothing < 0.1$ mm), angulares y bastante bien seleccionados. Solamente los granos más grandes de cuarzo presentan forma prismática, con secciones perfectamente hexagonales. Estos prismas de cuarzo son a veces mayores a 1,5 mm y presentan inclusiones abundantes. Algunas están orientadas en la dirección de los planos cristalográficos. La pertita es otro componente importante de los materiales desgrasantes alcanzando tamaños que varían entre 0,2 y 1 mm, y presentando poca alteración. El resultado de la alteración de la pertita conduce a la presencia de minerales de arcilla o sericita. La forma de los cristales está básicamente determinada por la dirección de los planos de clivaje. Sólo el tiesto AR. 1802 no contiene pertita. Además del cuarzo y de la pertita se encuentran plagioclasas no alteradas de grano muy fino. Raramente este mineral puede estar parcialmente transformado en una mezcla de sericita y epidota (saururita). Las maclas de tipo albita son muy frecuentes y nunca se encuentran zonadas como es el caso de las plagioclasas características de la cerámica perteneciente a los subgrupos MRI (a) y MRI (b). Dado el hecho de encontrarse fragmentos de pertita y plagioclasas asociados al cuarzo resulta evidente que estos tres minerales provienen de la alteración de rocas graníticas. Aparecen también asociados a estos minerales fragmentos de yeso, calcita y hornblenda marrón o verde. Este último se presenta como el más abundante entre los minerales accesorios del desgrasante. Caracteriza la cerámica de Nemocón la baja concentración de fragmentos de roca, constituidos por argilita, chert, arenisca muy fina y granito.

Todos los elementos no plásticos encontrados en los fragmentos de tiesto son iguales a aquellos presentes como elementos no plásticos en la cerámica misma, lo que prueba que esos fragmentos de tiestos utilizados como desgrasante provienen de cerámica de descarte del mismo tipo.

Zipaquirá

Dada la gran cantidad de fragmentos de cerámica presentes y el alto tenor de compuestos opacos orgánicos, la cerámica ZDT proveniente de Zipaquirá V (AR. 1820, AR. 1821, AR. 1822, AR. 1823 y AR. 1824) se presenta microscópicamente más heterogénea que la cerámica de Nemocón correspondiente al mismo período. El resto del material desgrasante está compuesto por fragmentos minerales y material lítico. El 85% de los fragmentos minerales está compuesto por cuarzo angular, de un diámetro de apenas 0,1 mm, bastante bien seleccionado. En las muestras de Zipaquirá V se encuentran frecuentemente prismas de cuarzo bien desarrollados, ricos en inclusiones de todo tipo, y de mayor tamaño que la población total del cuarzo. Además del cuarzo encontramos plagioclasas, hornblenda verde o marrón rojizo, algunos granos de augita y cristales de epidoto. Debido a la presencia de altas cantidades de material orgánico resulta difícil la identificación de los minerales opacos.

El examen microscópico muestra además que el material de Zipaquirá V es siempre más rico en fragmentos de roca que aquel de Nemocón. Los fragmentos de roca son siempre de origen sedimentario y están compuestos por arenisca fina, argilita, chert y/o material esquistoso.

Ya se mencionó que la cerámica ZDT de Zipaquirá V contiene altas cantidades de fragmentos de tiestos, siendo algunos de éstos muy ricos en ópalo de origen vegetal. Es claramente el caso de las muestras AR. 1820 y AR. 1822. Esta última particularidad recuerda la cerámica del tipo *Funza Cuarzo Fino* encontrada en Mosquera y que se encuentra actualmente bajo estudio. La forma presentada por el ópalo biogénico es muy característica y recuerda aquella propia de las espículas de esponja.

Cerámica del período reciente (1° y 2° siglo D.C.)

Esta cerámica proveniente de Zipaquirá V y de muchos otros lugares de las Salinas de Zipaquirá está representada por las muestras AR. 1825 hasta AR. 1834. Además de fragmentos de tiestos y de material orgánico encontramos una gran cantidad de granos de cuarzo correspondientes a la fracción arena fina, de forma angular, bastante bien seleccionados. En la cerámica de este período encontramos también prismas de cuarzo bien desarrollados de 0,1 a 1 mm de largo, ricos en inclusiones de diferente tipo. En la mayoría de los tiestos (AR. 1826, AR. 1829 hasta AR. 1834 inclusive) encontramos muy raramente otros elementos desgrasantes correspondiendo a la fracción arena fina, tales como plagioclasas y fragmentos de hornblenda de color marrón rojizo. Las plagioclasas son siempre inalteradas presentando maclas de tipo albita. En algunas muestras la hornblenda se encuentra concentrada en los fragmentos de tiestos, y en otras en la masa arcillosa. Las muestras AR. 1825, AR. 1827 y AR. 1828 son más ricas en plagioclasas y hornblenda que el resto de este subgrupo y el tamaño de grano de estos minerales es mayor.

En la cerámica correspondiente a este período se han encontrado también escasos fragmentos de roca de origen sedimentario, compuestos de chert, arenisca y argilita, alcanzando en algunas muestras diámetros de 1 mm.

Además cabe señalar que la materia prima es rica en ópalo biogénico, (AR. 1829 a AR. 1834 inclusive) contrariamente a los fragmentos de tiestos prácticamente desprovistos de fitolitos. La muestra AR. 1826 presenta una composición exactamente contraria a la descrita anteriormente.

Hay indicaciones que la cerámica correspondiente a este período fue cocida a temperaturas relativamente altas. Por un lado la hornblenda se presenta siempre oxidada, y por otro lado se encuentran zonas con material vídrioso presentando a veces textura vacuolar.

Las cerámicas del mismo tipo estudiadas hace unos años (AR. 1067 a AR. 1071 inclusive), y a las cuales no se le adjudicó un período determinado, no muestran diferencias significativas con las anteriormente descritas. Por esta razón las características del desgrasante presente no serán analizadas. Para una descripción detallada de este material sugerimos consultar el informe provisional de 1982.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION QUIMICA

De la mayoría de los tiestos se pesaron 5 g que fueron molidos y homogeneizados antes de ser sometidos a un análisis químico de rutina. La pátina roja que recubre algunas muestras no fue eliminada previamente al análisis químico. La precisión de los resultados varía de un elemento a otro. Para los elementos mayores y menores el error es de 2%, y para los elementos trazos varía de 10 a 15%. La estimación de los errores fue hecha mediante el uso de los patrones químicos FCG, AWI-1 y SBO-1. El primero de estos fue elaborado por el Instituto de Ciencias Nucleares (Dir. Prof. Dr. J. HOSTE) de la Universidad de Gante, y los últimos por un grupo de trabajo financiado por el Fondo Nacional de Investigación Científica (Bruselas).

Todas las determinaciones fueron hechas con un espectrofotómetro de absorción atómica del tipo Perkin Elmer 2380. Los elementos no refractarios fueron determinados por llama de oxígeno y acetileno a 2.300° C. Para determinar el Si y el Al fue utilizada una llama de oxígeno y óxido de nitrógeno con temperaturas alcanzando

los 2.900°C. Para mejorar la precisión de ciertas medidas (Si, Al, Cr et Sr) fueron agregadas cantidades conocidas del elemento por determinar ("adición estándar"). Solamente en el caso del Rb la determinación fue hecha por emisión de llama.

El método de análisis químico utilizado fue elaborado en el Laboratorio de Geología (Dir. Prof. Dr. R. MARECHAL) de la Universidad de Gante por J. VAN HENDE. Los resultados de estos análisis aparecen en los cuadros 1 a 6.

Cuadro 1: Composición química de la cerámica del tipo MRI (a) proveniente de Canoas/Fute y Zipaquirá V (Anal. J. De Jaeger)

	AR. 1059	AR. 1060	AR. 1842	AR. 1847	AR. 1848	AR. 1849
SiO ₂	56.84	59.15	57.35	53.57	53.24	54.44
Al ₂ O ₃	20.90	20.37	15.88	19.65	21.58	21.20
Fe ₂ O ₃	4.88	4.86	4.42	4.76	5.49	5.20
TiO ₂	0.74	0.84	0.93	1.04	0.93	1.12
MnO	0.06	0.06	0.04	0.05	0.08	0.05
CaO	3.85	3.44	3.55	3.28	3.14	2.90
MgO	1.51	1.31	1.41	1.52	1.78	1.49
Na ₂ O	3.34	3.11	3.09	3.07	2.75	2.60
K ₂ O	1.48	0.76	1.24	0.92	1.14	1.17
Co	14	11	8	10	12	12
Cr	64	60	59	65	59	63
Cu	7	10	12	19	14	15
Li	25	17	14	16	15	12
Ni	14	12	16	22	18	26
Rb	53	32	54	49	56	45
Sr	891	714	726	699	689	640
Zn	89	80	83	86	106	85
K/Rb	232	197	191	156	169	216
Rb/Sr	0.06	0.04	0.07	0.07	0.08	0.07

() Elementos mayores concentraciones en peso (%); elementos trazas concentraciones en p.p.m.

Cuadro 2: Composición química de la cerámica del tipo MRI (b) proveniente de Canoas/ Fute y Bojacá 17 (Anal. J. De Jaeger)

	AR. 1836	AR. 1837	AR. 1838	AR. 1839	AR. 1840	AR. 1841
SiO ₂	57.44	64.52	65.57	61.80	52.52	57.44
Al ₂ O ₃	15.96	14.36	14.21	14.97	13.68	18.62
Fe ₂ O ₃	5.81	4.98	4.93	5.22	5.27	6.10
TiO ₂	0.96	0.85	0.74	0.77	0.85	1.12
MnO	0.03	0.08	0.07	0.03	0.06	0.03
CaO	1.48	1.83	1.62	1.45	1.90	1.14
MgO	0.79	1.16	1.04	0.90	1.24	0.68
Na ₂ O	1.20	1.57	1.45	1.29	1.50	1.03
K ₂ O	1.16	1.49	1.40	1.09	1.67	1.13
Co	16	21	19	15	19	21
Cr	79	66	66	77	72	89
Cu	28	28	35	28	27	33
Li	29	23	24	28	25	32
Ni	34	26	26	28	30	36
Rb	47	49	60	58	68	52
Sr	216	333	300	231	405	186
Zn	91	82	80	76	99	105
K/Rb	205	252	194	156	204	180
Rb/Sr	0.22	0.15	0.20	0.25	0.17	0.28

() Elementos mayores concentraciones en peso (%); elementos trazas concentraciones en p.p.m.

Cuadro 3: Composición química de la cerámica de los tipos MRI (c) y MRI (d) proveniente de Canoas/ Fute y Bojacá 17 y Zipaquirá (Anal. J. De Jaeger)

	AR. 1835	AR. 1843	AR. 1844	AR. 1845	AR. 1846
SiO ₂	63.23	61.38	61.63	61.63	58.70
Al ₂ O ₃	16.64	15.12	17.86	18.24	18.41
Fe ₂ O ₃	5.59	6.93	5.61	5.95	3.94
TiO ₂	0.74	0.74	0.75	0.87	0.93
MnO	0.12	0.11	0.01	0.03	0.01
CaO	0.55	1.38	1.24	1.43	0.67
MgO	0.45	0.59	0.59	0.62	0.25
Na ₂ O	0.52	0.45	0.44	0.48	0.30
K ₂ O	1.74	1.58	2.10	2.26	0.75
Co	26	17	10	10	4
Cr	71	59	68	74	72
Cu	15	16	18	20	11
Li	42	43	41	29	27
Ni	48	40	28	32	14
Rb	91	101	103	66	45
Sr	140	355	342	331	123
Zn	100	119	111	143	96
K/Rb	159	129	169	284	138
Rb/Sr	0.65	0.28	0.30	0.20	0.37

() Elementos mayores concentraciones en peso (%); elementos trazas concentraciones en p.p.m.

Cuadro 4: Composición química de la cerámica del tipo MRI de Nemocón (Anal. J. De Jaeger)

	AR. 1792	AR. 1793	AR. 1794	AR. 1795	AR. 1796	AR. 1797	AR. 1798	AR. 1799	AR. 1800	AR. 1801
SiO ₂	33.03	33.98	32.96	43.57	37.84	48.71	44.77	43.83	30.39	37.66
Al ₂ O ₃	10.28	10.87	8.97	14.21	10.56	12.62	14.90	15.50	11.00	11.55
Fe ₂ O ₃	3.89	4.01	1.94	5.93	2.77	3.77	3.26	2.53	3.38	1.90
TiO ₂	0.91	0.64	0.51	0.71	0.56	0.74	0.72	1.07	0.62	0.51
MnO	0.07	0.07	0.03	0.07	0.06	0.07	0.10	0.07	0.04	0.02
CaO	23.99	25.08	27.67	16.19	23.65	14.11	17.05	17.33	24.17	22.96
MgO	0.68	0.65	0.34	0.65	0.54	0.73	0.62	0.45	0.68	0.42
Na ₂ O	0.99	1.08	0.24	1.33	0.87	1.71	0.82	1.10	0.35	0.45
K ₂ O	1.78	2.08	0.69	2.27	1.19	1.88	1.00	1.13	1.84	1.04
Co	10	11	<5	16	5	5	23	5	9	<5
Cr	44	49	41	44	38	41	71	61	72	47
Cu	27	29	26	21	12	25	15	30	37	32
Li	21	19	16	23	19	22	24	20	29	22
Ni	22	26	22	26	16	50	14	26	70	38
Rb	113	107	45	101	87	80	56	49	95	62
Sr	350	415	459	429	288	273	333	476	346	1076
Zn	141	156	50	196	113	114	73	71	324	127
K/Rb	131	161	127	187	114	195	148	191	161	139
Rb/Sr	0.32	0.26	0.10	0.24	0.30	0.29	0.17	0.10	0.27	0.06

(*) Elementos mayores concentraciones en peso (%); elementos trazas concentraciones en p.p.m.

Cuadro 5: Composición química de la cerámica de tipo ZST de mayor antigüedad (1° y 2° siglos a.C.) (Anal. J. De Jaeger)

	AR. 1802	AR. 1803	AR. 1804	AR. 1805	AR. 1806	AR. 1820	AR. 1821	AR. 1822	AR. 1823	AR. 1824
SiO ₂	66.43	66.77	65.40	55.11	63.60	52.09	62.92	58.62	62.92	64.29
Al ₂ O ₃	16.72	18.47	18.24	17.08	16.11	17.92	20.82	18.67	19.91	20.22
Fe ₂ O ₃	4.74	4.64	4.71	4.79	5.47	5.30	4.96	4.93	3.43	3.94
TiO ₂	0.80	1.07	1.03	0.83	0.82	0.95	0.96	0.90	0.82	0.85
MnO	0.03	0.03	0.04	0.04	0.07	0.08	0.09	0.07	0.12	0.09
CaO	1.33	1.09	1.21	1.45	1.88	2.05	2.14	1.86	2.43	1.83
MgO	0.71	0.71	0.65	0.71	0.82	0.99	0.99	0.93	1.24	1.07
Na ₂ O	2.19	2.04	1.88	2.14	1.80	0.92	0.99	0.93	1.10	0.98
K ₂ O	1.99	2.46	2.29	2.07	2.70	1.70	1.21	1.59	1.48	1.57
Co	11	12	9	8	8	14	15	13	13	11
Cr	60	69	70	51	56	70	85	84	68	72
Cu	24	20	14	21	34	32	29	33	36	34
Li	32	40	34	32	29	79	167	100	217	252
Ni	18	22	12	14	16	28	66	68	44	22
Rb	111	128	113	109	115	70	72	68	82	84
Sr	162	142	144	208	262	256	287	271	370	265
Zn	181	166	135	159	223	191	185	259	222	193
K/Rb	149	160	168	158	195	202	140	194	150	155
Rb/Sr	0.69	0.90	0.78	0.52	0.44	0.27	0.25	0.25	0.22	0.32

(*) Elementos mayores concentraciones en peso (%); elementos trazas concentraciones en p.p.m.

Cuadro 6: Composición química de la cerámica de tipo ZST (del período reciente) (1° y 2° siglo d.C.) (Anal. J. De Jaeger)

	AR. 1825	AR. 1826	AR. 1827	AR. 1828	AR. 1829	AR. 1830	AR. 1831	AR. 1832	AR. 1833	AR. 1834
SiO ₂	66.94	67.62	63.77	69.57	68.31	67.92	70.94	69.25	74.81	67.97
Al ₂ O ₃	18.54	17.40	19.15	17.08	16.95	15.65	17.35	17.25	16.34	15.96
Fe ₂ O ₃	7.41	3.72	6.42	5.69	4.08	3.16	4.01	3.94	3.06	3.57
TiO ₂	0.85	0.82	0.93	0.85	0.87	0.80	0.83	0.83	0.85	0.82
MnO	0.04	0.02	0.05	0.03	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.04
CaO	0.86	0.79	1.69	1.19	0.38	0.43	0.50	0.48	0.43	0.45
MgO	0.73	0.59	0.99	0.65	0.51	0.59	0.62	0.51	0.48	0.54
Na ₂ O	1.43	0.62	2.40	1.91	0.45	0.38	0.53	0.58	0.44	0.50
K ₂ O	1.97	1.30	2.04	1.59	1.11	1.37	1.52	1.13	1.13	1.22
Co	13	10	14	11	12	13	12	13	11	13
Cr	73	71	64	69	92	91	104	91	96	91
Cu	24	16	17	15	20	23	22	15	19	21
Li	321	63	73	216	64	67	73	75	79	76
Ni	16	14	44	20	16	18	24	18	22	24
Rb	93	78	99	97	74	74	80	68	68	74
Sr	206	141	289	287	116	131	156	131	143	134
Zn	163	119	142	104	132	143	150	149	125	131
K/Rb	176	138	171	136	125	154	158	138	138	137
Rb/Sr	0.45	0.55	0.34	0.34	0.64	0.56	0.51	0.52	0.48	0.55

(*) Elementos mayores concentraciones en peso (%); elementos trazas concentraciones en p.p.m.

BIBLIOGRAFIA

- ARDILA CALDERON, Gerardo. 1984. Chia. Un sitio precerámico en la Sabana de Bogotá. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República, Bogotá, pág. 116.
- BROADBENT, Sylvia. 1971. Reconocimientos arqueológicos de la Laguna Herrera. *Revista Colombiana de Antropología* XV (1970-1), 171-214.
1986. Tipología cerámica en territorio Muisca, Colombia. *Revista de Antropología*, Departamento de Antropología, Universidad de los Andes, Vol. II, no. 1-2, 35-71.
- CARDALE DE SCHRIMPF, Marianne. 1976. Investigaciones arqueológicas en la zona de Pubenza, Tocaima, Cundinamarca. *Revista Colombiana de Antropología*, XX, 335-496.
1981. Las Salinas de Zipaquirá; su explotación indígena. Fundación de Investigaciones Arqueológicas, Banco de la República, Bogotá, pág. 290.
1983. Ocupaciones humanas en el Altiplano Cundiboyacense. *Boletín Museo del Oro*, Banco de la República, año 4, septiembre-diciembre 1981, 1-20.
- 1988-9. En busca de los primeros agricultores del Altiplano Cundiboyacense. *Maguaré*, Revista del Departamento de Antropología, Universidad Nacional de Colombia, Vol. V, no. 5, (1987), 99-125.
- CORREAL URREGO, Gonzalo y Thomas van der Hammen. 1977. Investigaciones arqueológicas en los abrigos rocosos del Tequendama. Biblioteca Banco Popular, Premios de Arqueología, Vol. I, Bogotá, pág. 194.
- CORREAL URREGO, Gonzalo y María Pinto Nolla. 1983. Investigación arqueológica en el Municipio de Zipacón. Fundación de Investigaciones Arqueológicas, Banco de la República, Bogotá, pág. 202.
- HAURY, Emil W. y Julio César Cubillos. 1953. Investigaciones arqueológicas en la Sabana de Bogotá, Colombia (Cultura Chibcha). *University of Arizona Bulletin*, XXIV, No. 2, Social Science Bulletin No. 22, Tucson, pág. 104.
- LANGEBAEK, Carl y Hildur Zea. 1983. Excavaciones arqueológicas en El Muelle II, Municipio de Sopó. Semestre de Campo, Universidad de los Andes (Departamento de Antropología). Informe inédito.
- LANGEBAEK, Carl. 1986. Los periodos agroalfareros del Altiplano Cundiboyacense vistos desde "El Muelle", Sopó, Cundinamarca. *Revista de Antropología*, Universidad de los Andes, Vol. II, nos. 1-2, 127-142. Bogotá.
- OSBORN, Ann. 1985. El vuelo de las Tijeretas. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República, Bogotá, Pág. 153.
- PEÑA, Germán. 1988. Contribución al estudio de los periodos cerámicos en el Altiplano Cundiboyacense y su vertiente suroccidental. *Boletín de Arqueología*, Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, año 3, no. 3, septiembre (1988), 32-43.
- en prensa. Exploraciones arqueológicas en la cuenca media del río Bogotá. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República, Bogotá.
- PEREZ, Pablo. 1989. Arqueología de la región del Chicamocha. *Boletín de Arqueología*, Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República, año 3, no. 1, enero 1988, 55-63. Bogotá.
- en prensa. La región de Chicamocha: Un área de confluencia de diferentes etnias pertenecientes a la familia Chibcha. Conferencia presentada al segundo Congreso Arqueológico Mundial, Barquisimeto, Venezuela, 1990.
- SHEPARD, Ana O. 1968. Ceramics for the Archaeologist. Carnegie Institution of Washington, Publication 609, Washington, D.C. pág. 414.
- RYE, Owen S. 1981. Principles and Reconstruction Manuals on Archaeology 4, Taraxacum, Washington.