



ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN DE LA CERÁMICA EN EL SUR DE AMÉRICA CENTRAL

Ronald L. Bishop
Conservation Analytical Laboratory,
Smithsonian Institution
E.U.A.

RESUMEN

La activación instrumental de neutrones ha sido utilizada por más de una década para caracterizar artefactos de jade y cerámica de Gran Nicoya. Mientras el estudio del jade se encontraba limitado, por tener sólo una fuente conocida de jadeíta disponible para tomar su variación química, la base de datos composicional de cerámica analizada continuó en expansión. Esto ofrece la oportunidad de crear nuevas interpretaciones y formar nuevas interrogantes. Las discusiones sobre los patrones referentes a la producción y distribución de las cerámicas Mora y Papagayo Policromos, se utilizan como ejemplos de la dirección de las investigaciones actuales. El patrón de variación, dentro de los datos, para Papagayo Policromo ha sido de particular interés. Nuevos datos refuerzan la impresión de que la interacción social en el sector sur de Gran Nicoya se confinaba generalmente a las zonas macroambientales: Bahía Culebra, el Valle del Río del Tempisque y la Cordillera de Guanacaste—cada una con su unión al norte, con la región de Rivas.

ABSTRACT

Instrumental neutron activation has been used for more than a decade to characterize jade artifacts and pottery from Greater Nicoya. While the study of jade was limited by having only a single known source of jadeite being available to access its chemical variation, the compositional database of analyzed pottery has continued to expand. This offers the opportunity for new interpretations to be made and new questions to be formed. Discussion of the patterns pertaining to the production and distribution of Mora and Papagayo polychrome ceramics are used as examples of current research directions. The pattern variation within the data for Papagayo Polychrome has been of particular interest. New data reinforce an impression that social interaction in the southern sector of Greater Nicoya was confined generally within macro-environmental zones: the Bahía de Culebra, the Tempisque River valley, and the Cordillera de Guanacaste—each with its own link north, to the Rivas region.

El análisis de composición de la cerámica arqueológica y las piedras verdes (jade) del sur de América Central, principalmente a través del Análisis Instrumental por Activación de Neutrones [en inglés: Instrumental Neutron Activation Analysis (INAA)], ha sido utilizado por más de una década. Durante este tiempo han sido señaladas las interrogantes originales

de la investigación que inspiraron el esfuerzo analítico —algunas de estas han sido resueltas otras, no. Como es frecuente en cualquier tipo de investigación arqueológica, nuevos datos permiten sugerir otras interrogantes que deben despejarse. Este documento describe la dirección actual de la investigación composicional en el área referida como Gran Nicoya y las regiones geográficamente adyacentes.

VARIACION

El análisis químico de los materiales arqueológicos permite el contacto de una metodología analítica específica, con especímenes simples o múltiples del medio ambiente natural (e.g. obsidiana, jadeíta), así como aquellos modificados dentro del medio cultural (e.g. cerámica). Los especímenes se reúnen, se toman las muestras, se determinan las abundancias elementales, se buscan patrones entre los grupos de datos reunidos y se provee la interpretación dentro de un contexto determinado. Por último, se construyen modelos, organizando diferentes tipos de datos de manera que dichos patrones puedan ser observados y aporten información a las interrogantes que impulsaron el esfuerzo. A través del proceso, sin embargo, se presentan numerosas preguntas y, en cada paso, se hacen suposiciones. ¿Qué tipos de datos se quieren? ¿Qué técnica usar? ¿Cuántas muestras y de qué tipo? ¿Qué constituye una "fuente"? ¿Cómo deben inspeccionarse o resumirse los datos? ¿Qué es "ruido" y qué es "información"? (cf. Bishop, Rands y Holley, 1982)

En un mundo ideal los patrones de composición obtenidos por el análisis químico de artefactos podrían ser idénticos a los de una fuente analizada. Nosotros no estamos tratando con sistemas idealizados, y la variación que aparece en cada etapa de la investigación puede sumarse, a tal grado, que oscurezca las diferencias naturales entre las fuentes, o la unión entre una fuente y los productos derivados de ella. El uso de la química para caracterizar una fuente de materia prima, o para lograr atribuir productos arqueológicos a una fuente (o área), se basa en la premisa de que la información útil puede deducirse de una muestra de un número potencialmente más grande de determinaciones. La probabilidad de recuperación arqueológica, el clima sociopolítico contemporáneo, en el cual se desenvuelve la Arqueología, y las consideraciones económicas, representan algunas de las influencias que afectan las inferencias que se trazan desde una muestra y, al final, limitan la seguridad de esas inferencias hechas a partir de los datos.

INVESTIGACION COMPOSICIONAL: LA CUESTION DE LA ESCALA

El uso del análisis de composición en Arqueología se basa en dos premisas fundamentales. Una premisa sostiene que es posible, de alguna manera, caracterizar un objeto arqueológico, o material, de acuerdo a parámetros objetivamente determinados. Una segunda premisa frecuentemente ha sido expresada como el **Postulado de Procedencia**. Este sostiene que cuando se usa una técnica analítica suficientemente sensitiva, existen diferencias químicas identificables entre las fuentes de materia prima, y que la variación dentro de una fuente será menor que la variación entre las fuentes. Manteniendo otros factores constantes se podría decir que los artefactos hechos a partir de una fuente particular, serán más similares a otros producidos de la misma fuente, que con objetos extraídos de otras fuentes. Ambas premisas se concentran en nuestra habilidad de caracterizar una fuente. Sin embargo, lo que constituye una "fuente" es una construcción variablemente definida que puede o no tener existencia concreta.

La delimitación más simple de una fuente de materia prima puede ilustrarse con la caracterización de un movimiento específico de obsidiana, la incidencia local de cierto tipo de piedra o un depósito de arcilla en particular. Todos estos pueden considerarse "fuentes claves" que pueden diferenciarse de otras, definidas de la misma forma. Más generalizados pero más difíciles de delimitar geográficamente son los patrones de composición de la cerámica, trazados a partir de varios sitios dentro de una subregión. Estos "reconocimientos" pueden incluir varias muestras, al nivel de un sitio (e.g. Vidor) o conjunto de sitios (e.g. Bahía Culebra), o extenderse a un nivel subregional que puede abarcar varios cientos de kilómetros cuadrados (e.g. Península de Nicoya). El objetivo del último es evaluar un área grande, que pueda conducir a la selección de un área predominante para un estudio más detallado.

Un tercer tipo de caracterización de fuentes es indirecto. Su valor descansa en la validez del criterio arqueológico de la abundancia, según se evalúa dentro de una perspectiva arqueológica. Por ejemplo, en una aproximación primaria, la cerámica encontrada en abundancia dentro de un sitio es más probable que sea de producción "local", que la cerámica con escasa representación. Si la cerámica abundante de un período arqueológico dado posee una composición que es característica de la cerámica abundante de períodos más tempranos y sucesivos, la identificación implícita de recursos locales disponibles se refuerza. Debe notarse que ningún material es analizado directamente, pero su influencia composicional se infiere por la composición de los artefactos. La extensión geográfica de la fuente, o las fuentes, se mantiene —por supuesto— desconocida pero pueden ser limitadas por la caracterización similar de la cerámica en sitios vecinos.

Sin importar en qué escala ésta caracterización se lleva a cabo, el diseño del muestreo es de principal importancia. Existe una limitada utilidad en el uso de análisis costosos y altamente técnicos para comparar manzanas y naranjas con bananos. Sabemos que son diferentes en varios niveles de consideración. De la misma forma, nuestros diseños de muestreo deben enfocarse en interrogantes detalladas sobre las vajillas cerámicas que son similares, o en las piedras verdes que comparten una mineralogía similar. Sin embargo, las muestras obtenidas para un estudio, generalmente se utilizan para otro. Se ha encontrado que ciertas muestras representan "tipos diagnósticos" definidos para comparaciones tempoespaciales. Como la mayoría de categorizaciones tipo-variedad, estas han sido definidas primordialmente de acuerdo al acabado de superficie y a la decoración. ¿Serán adecuados estos especímenes para tomarlos en cuenta, al afrontar interrogantes sobre producción y distribución, mediante el uso de técnicas analíticas para caracterizar la pasta cerámica? Con la discusión anterior como antecedente, me permito entrar a los ejemplos de investigaciones previas y actuales sobre composición en Gran Nicoya y áreas adyacentes.

FUENTES DE JADE Y FUENTES DE CONFUSION

El intento de localizar la fuente o fuentes de jade explotadas por los antiguos Mayas incluye el uso de análisis mineralógicos, estructurales y químicos (Lange, Bishop y van Zelst, 1981; Bishop, Sayre y van Zelst, 1986; Lange y Bishop, 1986, 1988; Bishop, Lange y Easby, 1991; Bishop, Sayre y Mishara, 1993). Sin embargo, el blanco de la investigación, el jade, resultó ser un material muy difuso para caracterizarlo, debido a la falta de precisión en lo que al término se refiere. Entre los antiguos Mayas las "piedras verdes" que se transformaban en placas finamente talladas, cuentas y otras formas de ornamentos, tendían a ser compuestas de jadeíta mineral o albíta verde con pequeñas cantidades de minerales complementarios. La variación mineralógica posible, se reconoce por el término "jadeíta", en la cual la jadeíta es el principal mineral. Dada la naturaleza de los procesos metamórficos que dan lugar a

la formación de la jadeíta, y los minerales que pueden ocurrir como constituyentes menores es interesante notar que muchos de los especímenes analizados resultaron ser jadeíta monominerálica.

La única fuente conocida de jadeíta precolombina se localiza en el Valle del Río Motagua en Guatemala (Fig.1). Después de llevar a cabo el INAA en 80 muestras del valle fluvial y en más de 300 artefactos Mayas, se encontraron grupos estadísticamente verificados. Los artefactos se dieron dentro de dos grupos mayores que contenían jadeíta, designados como "claro" y "oscuro" debido a la influencia de *mafic* en la apariencia del artefacto. Los especímenes en el grupo "claro" resultaron tener composiciones químicas que correspondían con aquellos obtenidos del área del Motagua. Un grupo, sin embargo, estaba composicional y estructuralmente separado de las muestras del Motagua y sus artefactos correspondientes. De manera interesante, los miembros de este grupo incluían artefactos de un color verde-manzana brillante que presentaban evidencia de fabricación intensiva.

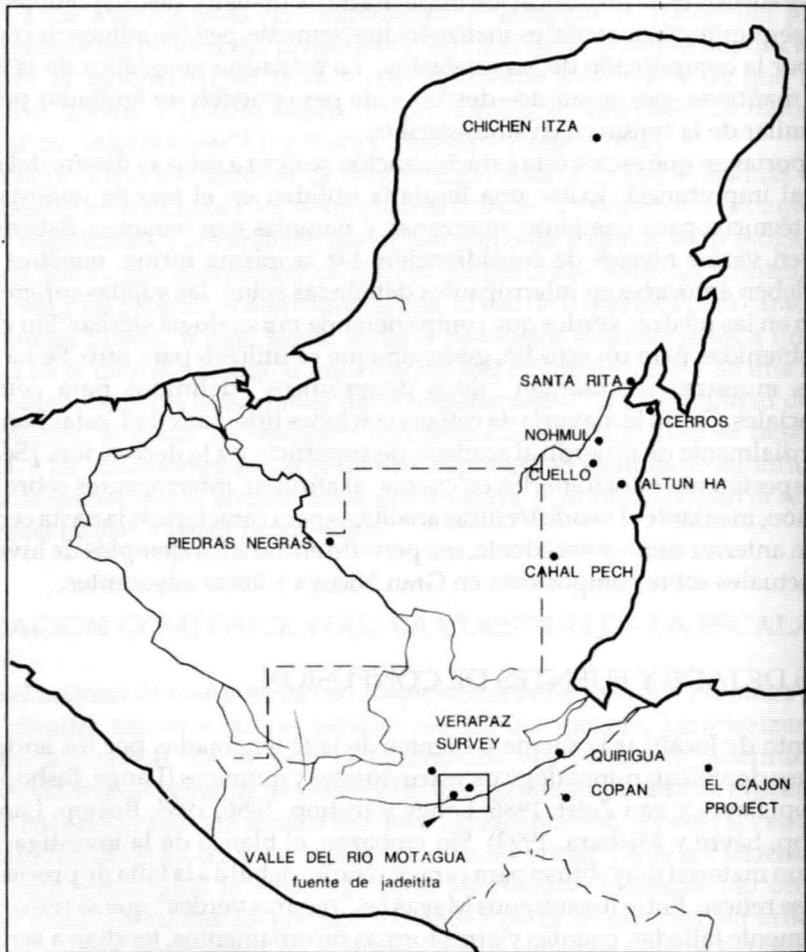


Fig. 1. Ubicación de las muestras de jadeíta analizadas y materiales de referencia.

Nuestras interpretaciones de variación composicional observada en el grupo de datos del jade, eran limitadas ya que solamente se conocía una fuente y los artefactos analizados que contenían jadeíta no correspondían con la composición característica de la fuente existente. El mineralogista George Harlow no se preocupa por estos hallazgos. Basado en sus estudios mineralógicos y su orientación teórica, Harlow cree que la variación dentro del área del Motagua puede ser suficiente para incluir el surtido de todas las muestras analizadas, o que pueden encontrarse en cualquier parte, de Mesoamérica y el sur de América Central (Harlow, 1993). Nuestra habilidad para reconocer la extensión de la variación potencial, por lo tanto, puede atribuirse quizás, a un error de muestreo.

La inclusión de artefactos de jade de Costa Rica se inició como un esfuerzo por obtener un mayor conocimiento de la variación composicional en los artefactos que contienen jadeíta, y de estudiar la posibilidad de comercio entre el sur de América Central y la región Maya al norte. En Gran Nicoya, sin embargo, hubo un énfasis menos aparente en tallar artefactos a partir de piedras que contenían jadeíta. A pesar que fueron talladas jadeítas burdas, un gran porcentaje de los artefactos recuperados son de otros minerales, aparte de la jadeíta. De nuevo, aquí fueron encontrados algunos especímenes con composiciones de jadeíta monominerálica; y, como entre los artefactos Mayas, también fueron encontrados grupos de composición correspondientes a los grupos "claro" y "oscuro". Pero al igual que el grupo Verde Maya, las muestras de Costa Rica no corresponden con los materiales de referencia del valle del Motagua (Fig. 2). A pesar de la creencia de Harlow, la existencia de más de una fuente de jade precolombino (jadeíta) parece tener sustento.

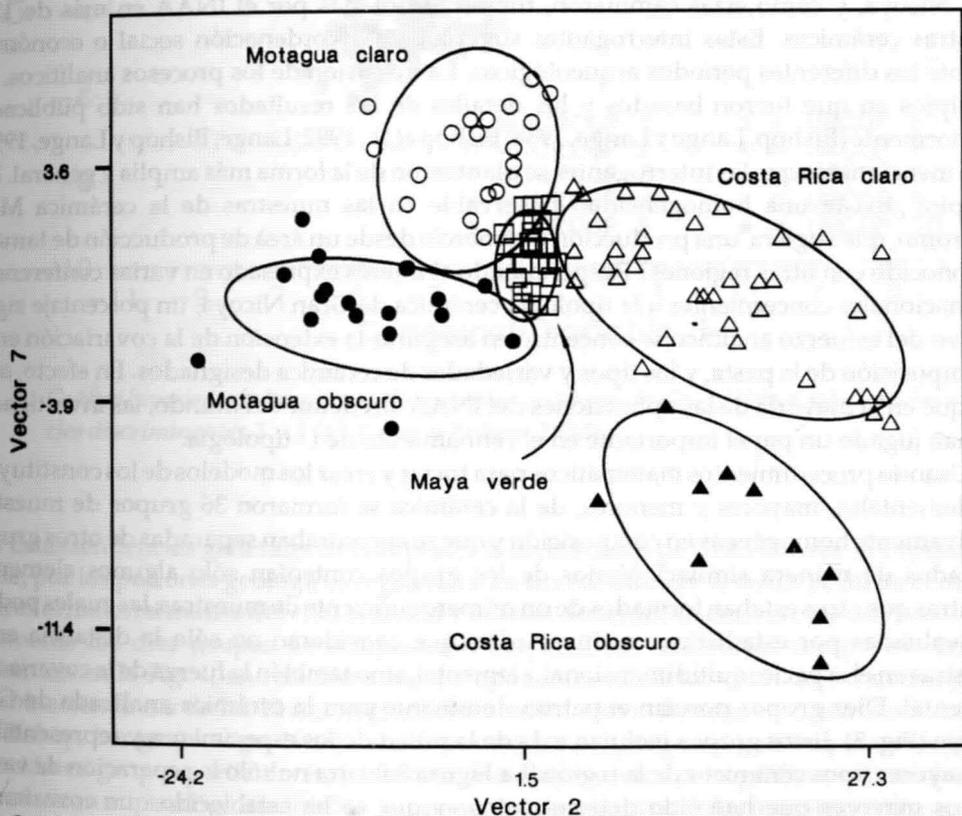


Fig. 2. Comparación de los grupos de referencia de Motagua y Costa Rica, relativos a los vectores característicos estandarizados 2 y 7, que se derivan del grupo de referencia Verde Maya. Las elipses indican un intervalo de confianza del 80%.

Bishop y Lange (1993) han resumido la evidencia arqueológica, mineralógica y química disponible y han sugerido que, entre estos tres tipos de datos, la arqueológica es la más convincente para la hipótesis de múltiples fuentes. El uso de jadeititas en la zona Maya se atenúa conforme nos movemos hacia el sur dentro de Honduras, donde nuevos estilos de tallado en albíta y otras piedras es dominante. La jadeíta no ha sido reportada en Nicaragua, pero se convierte en un representante dominante en el arte lapidario del norte de Costa Rica. La diferencia entre los contextos arqueológicos y las tradiciones estilísticas de tallado entre los Mayas y los habitantes del sur de América Central, cuando se combinan con las diferencias de composición observables, sugieren una múltiple—más que común—presencia de fuentes de jadeíta. Dejando por un lado las conclusiones substantivas, el proyecto del jade trae consigo un alivio en los problemas de interpretación, que puedan tener lugar en una investigación, cuando el origen de las variables y diferencias entre fuentes de materia prima no son bien conocidas.

PREVIAS INVESTIGACIONES DE COMPOSICION DE LA CERAMICA EN GRAN NICOYA

Las interrogantes acerca de los patrones de producción y distribución de la cerámica en Gran Nicoya, y cómo éstas cambiaron, fueron afrontadas por el INAA en más de 1200 muestras cerámicas. Estas interrogantes sugerían una reordenación social o económica durante los diferentes períodos arqueológicos. La discusión de los procesos analíticos, los principios en que fueron basados y los detalles de los resultados han sido publicados anteriormente (Bishop, Lange y Lange, 1988; Bishop *et al.*, 1992; Lange, Bishop y Lange, 1990). Debe mencionarse que las interrogantes se plantearon de la forma más amplia y general. Por ejemplo: ¿Existe una homogeneidad observable en las muestras de la cerámica Mora Policromo, que sugiera una producción y comercio desde un área de producción de tamaño desconocido con otras regiones? Respondiendo al interés expresado en varias conferencias internacionales concernientes a la tipología cerámica de Gran Nicoya, un porcentaje significativo del esfuerzo analítico se concentró en asegurar la extensión de la covariación entre la composición de la pasta, y los tipos y variedades de cerámica designados. En efecto, aquí más que en la mayoría de las aplicaciones del INAA alrededor del mundo, las investigaciones han jugado un papel importante en el refinamiento de la tipología.

Usando procedimientos matemáticos para trazar y crear los modelos de los constituyentes elementales, mayores y menores, de la cerámica se formaron 36 grupos de muestras relativamente homogéneas en composición y que se encontraban separadas de otros grupos formados de manera similar¹. Varios de los grupos contenían sólo algunos elementos mientras que otros estaban formados de un número suficiente de muestras, las cuales podían ser evaluadas por estadísticas multivariadas, que consideran no sólo la distancia entre muestras en el espacio multidimensional, elemental, sino también la fuerza de la covariación elemental. Diez grupos poseían el patrón dominante para la cerámica analizada de Gran Nicoya (Fig. 3). Estos grupos incluían más de la mitad de los especímenes y representaban los mayores tipos cerámicos de la región. La Figura 3 ilustra no sólo la separación de varios grupos mayores que han sido determinados —y que se ha establecido que covarían de acuerdo a los tipos cerámicos representados— sino también la división esencial entre las composiciones de los sectores norte y sur.

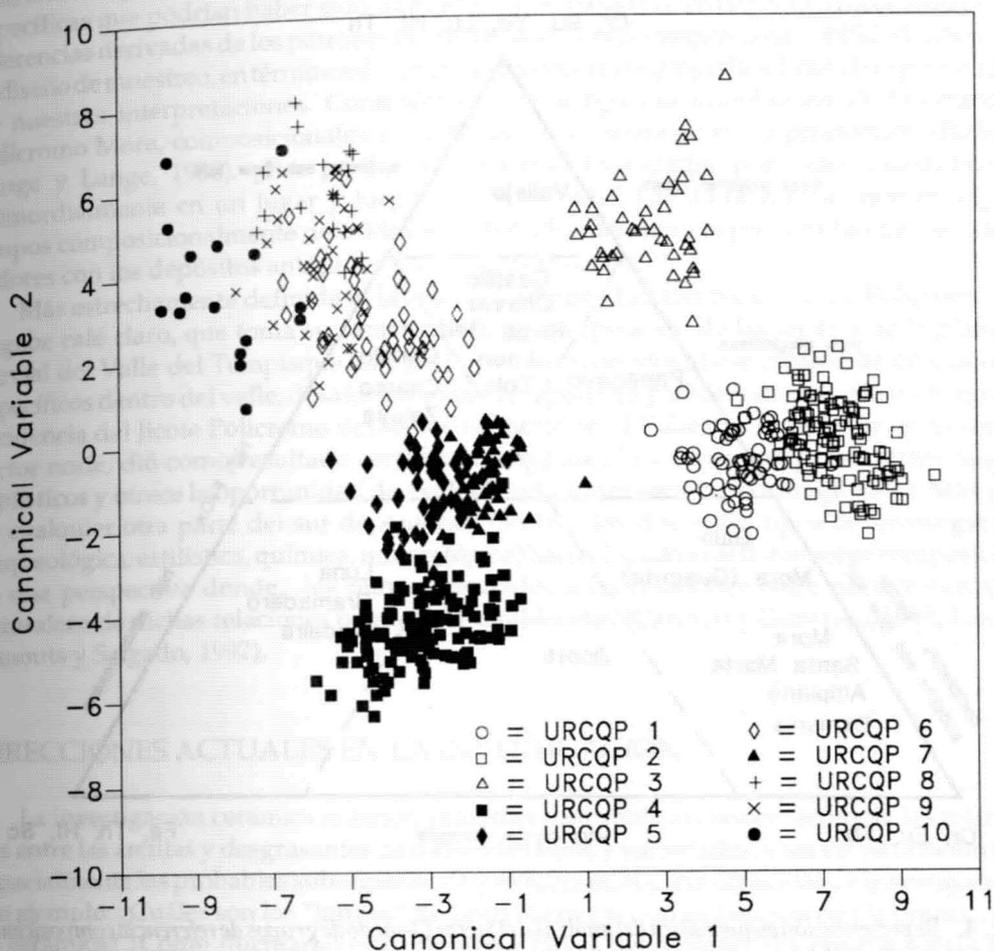


Fig. 3. Gráfico bivariado de los principales patrones químicos de Gran Nicoya relacionados con los ejes discriminantes 1 y 2 (cf. Lange y Bishop, 1988).

Estas tendencias generales de composición en los datos de Gran Nicoya se explican, en parte, por los patrones geológicos regionales. La mayor influencia en un perfil de composición es el material matriz del cual la arcilla y otros sedimentos se derivan. De nuevo, usando solamente los diez grupos de composición mayores, las tendencias composicionales se presentan en la Fig. 4, en relación a tres componentes de factor Q-modo formados por la combinación lineal de las 12 concentraciones elementales utilizadas en el análisis numérico (cf. Bishop, Lange y Lange, 1988). Líneas punteadas se agregan al gráfico para enfatizar la atención en grupos particulares, y también se incluyen datos petrográficos resumidos, que caracterizan mineralógicamente los componentes no-plásticos de las muestras en sus grupos respectivos. De aquí, recurriendo tanto a la información sobre la distribución arqueológica de la cerámica y a la información geológica disponible, estos grupos pueden atribuirse a áreas ampliamente definidas de Gran Nicoya (Bishop, Lange y Lange, 1988:Fig.2.1).

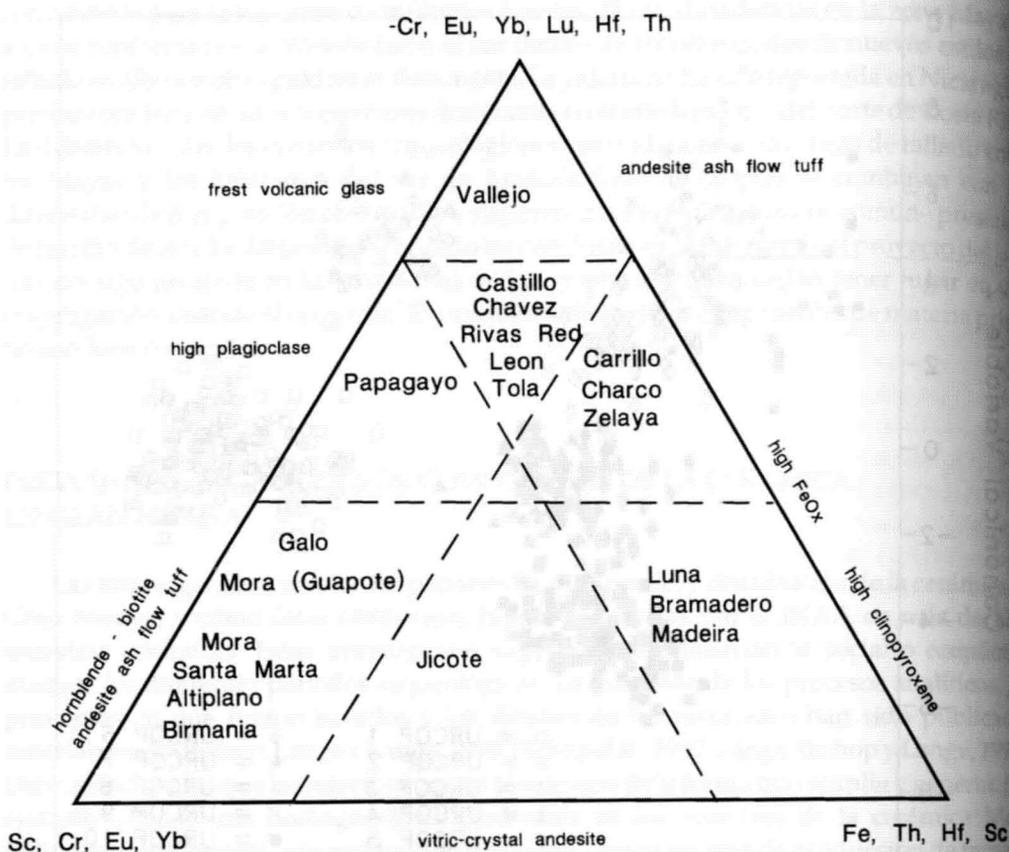


Fig. 4. Representación esquemática del análisis del factor Q-modo de grupos de referencia composicional de Gran Nicoya, basado en abundancias elementales con información mineralógica y tipológica adicional. Se indican los elementos con mayor contribución a los factores. Variación acumulada: 39,7; 61,8 y 80,8 (cf. Lange y Bishop, 1988).

Los datos químicos permitieron que cierta información arqueológica fuera vista en una perspectiva geográfica claramente más definida. Por ejemplo, la cerámica de engobe blanco, es representativa de la producción cerámica en el "Sector Norte", esencialmente al norte de la frontera entre Costa Rica y Nicaragua; mientras que la cerámica con engobe café claro o salmón, fue producida en el "Sector Sur" (Lange *et al.*, 1984). Dentro de la tradición definida por la cerámica Mora Policromo, puede encontrarse una covariación entre los atributos de acabado de superficie, patrón decorativo y composición de la pasta. La lustrosa variedad Guapote del tipo Mora, de la parte tardía del Período Bagaces (c. 800 d.C.), y del tipo Galo Policromo más temprano, son composicionalmente separables de las variedades más tardías de Mora. Existen varias instancias en donde las variedades de un tipo cerámico se separan composicionalmente y concuerdan con las divisiones de los sectores norte y sur (e.g. las variedades de los tipos cerámicos Tola y Chávez).

Se ha observado que todos los grupos anteriormente mencionados correlacionan con la distribución geográfica al nivel subregional. Las inferencias sobre las fuentes de arcilla específicas que podrían haber sido utilizadas no se basan en los datos químicos sino en las inferencias derivadas de los patrones de distribución arqueológica. Una debilidad inherente al diseño de muestreo, en términos de suficiencia y cobertura geográfica, limita la especificidad de nuestras interpretaciones. Considérese, por ejemplo, la distribución de la cerámica Policromo Mora, composicionalmente atribuida a Guanacaste en su producción (Bishop, Lange y Lange, 1988). ¿Fue producida en varias localidades por todo Guanacaste, o primordialmente en un lugar y luego comercializada? Los datos revelan que múltiples grupos composicionalmente definidos son identificables, pero la proximidad de los explotadores con los depósitos antiguos de arcilla se desconoce.

Más estrechamente definida es la subregión de producción para el Jicote Policromo, de engobe café claro, que toma su característica de composición de las arcillas de la planicie aluvial del Valle del Tempisque. Las probabilidades de identificar centros de producción específicos dentro del valle, desafortunadamente, podrían parecer remotas. Sin embargo, la incidencia del Jicote Policromo del sector sur tanto en el Valle del Tempisque, como en el sector norte, dió como resultado cerámica de engobe blanco que comparte ciertos rasgos estilísticos y ofrece la oportunidad de explorar relaciones sociales extraregionales. Más que en cualquier otra parte del sur de América Central, los diferentes tipos de investigación (arqueológica, estilística, química, mineralógica) han colocado a los datos sobre composición en una perspectiva donde, los puntos asociados a las relaciones entre norte y sur, y la naturaleza de dichas relaciones puedan ser establecidas (Canouts y Guerrero, 1988; Lange, Canouts y Salgado, 1992).

DIRECCIONES ACTUALES EN LA INVESTIGACION

La investigación cerámica anterior, mientras contribuía al conocimiento de las relaciones entre las arcillas y desgrasantes de diferentes tipos y variedades, y servía para delimitar espacialmente las probables subregiones de producción, sugiere otras vías de investigación. Por ejemplo: ¿Cuáles son los "límites" de Gran Nicoya según su relación con la producción de cerámica? ¿Cómo fluctuaron estos límites a través del tiempo? ¿Es posible subdividir algunos de los grandes grupos reconocidos mediante el muestreo y los análisis tradicionales, buscando con ésto un resolución más fina acerca de centros de producción? ¿Son los grandes grupos "homogéneos" de Mora o Papagayo Policromos realmente indicativos de la producción en determinada área y su distribución fuera de la misma el resultado del comercio? En caso afirmativo: ¿Qué rutas se encontraban involucradas? Nuevos análisis de la composición cerámica traen consigo éstas y otras preguntas similares. La siguiente discusión presenta brevemente algunos aspectos de estas direcciones actuales en la investigación.

EXPANSION DE LA INVESTIGACION DE LA COMPOSICION CERAMICA A NICARAGUA

Previos análisis de la cerámica, llevados a cabo en el sector norte, tendían a mostrar composiciones de pasta que covariaban con la asignación tipológica (Bishop, Lange y Lange, 1988; Lange, Bishop y Lange, 1990). El muestreo hizo mayor énfasis en la cerámica obtenida a través de las excavaciones y recolecciones de superficie en Rivas, Nicaragua (Healy, 1988), que en un número menor de muestras derivadas de reconocimientos alrededor del Lago de

Nicaragua (cf. Bishop *et al.*, 1992). Desde que los reportes citados fueron publicados aproximadamente 200 análisis adicionales de las cerámicas Vallejo, Papagayo y Patate Policromos han sido completados, así como el análisis de la cerámica (predominantemente del Período Bagaces) del sitio de Ayala, cerca de Granada, Rivas.

Las mayores tendencias composicionales dentro de los datos de Nicaragua reproducen el fuerte patrón observado por algunas unidades tipológicas cerámicas. Las tendencias se representan en un gráfico de tres componentes en la Figura 5. Las posiciones de datos individuales se derivan del análisis del factor Q-modo (Klovan, 1975).

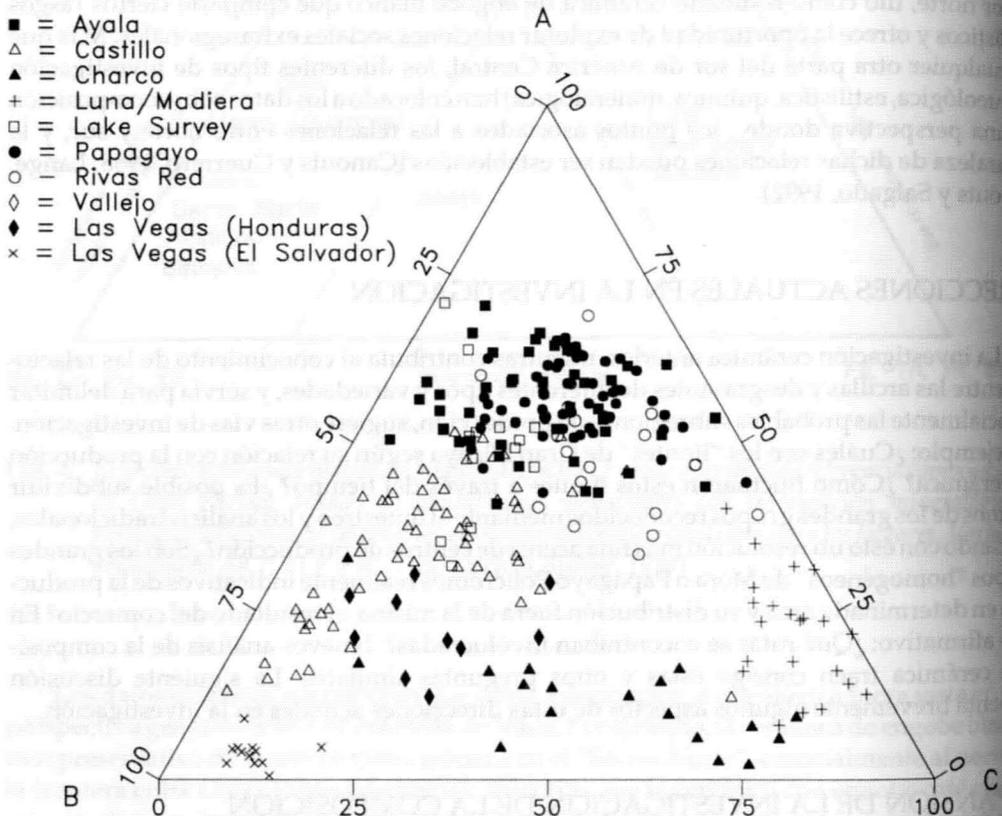


Fig. 5. Gráfico de Factor Q-modo de las muestras de cerámica de Nicaragua analizadas a través del INAA.

La cerámica del tipo Ayala posee una alta incidencia en el gráfico, similar a la de la cerámica Papagayo Policromo, lo que hace suponer, con base en la abundancia de distribución y composición, que fue producida en Rivas. Incluidos dentro del grupo de datos de Nicaragua se encontraban muestras de Las Vegas Policromo, procedentes de Ayala (Nicaragua), El Salvador y Honduras. Mientras que este tipo cerámico hace recordar similitudes con la decoración o el diseño encontrados en Papagayo, se observa que sus representantes son composicionalmente distintos. Las muestras recientemente analizadas de la cerámica Vallejo Policromo tienen composiciones de pasta similares a las analizadas previamente y, por lo tanto, Vallejo se mantiene como una cerámica altamente distintiva, tanto en términos de su composición como en su decoración.

VARIACION COMPOSICIONAL EN PAPAGAYO Y PATAKY POLICROMOS

Los representantes recientemente analizados de la cerámica Papagayo Policromo y la cerámica de similar composición, Pataky Policromo, proporcionaron una nueva oportunidad para buscar subdivisiones arqueológicamente significativas dentro de lo que previamente se consideraba como un sólo gran grupo, con algunos elementos aislados. La cobertura del muestreo se incrementó geográficamente con la introducción de nuevas muestras procedentes de Nicaragua, la Cordillera de Guanacaste y el Valle Central de Costa Rica. Todas las muestras de estos tipos cerámicos se organizaron dentro de una matriz de datos que fue inspeccionada en busca de tendencias composicionales a través de un análisis estándar de componentes principales (Fig. 6). Estos ejes son combinaciones lineares, no correlacionados, de las mediciones originales, extraídas de la matriz de correlaciones elementales en orden decreciente de varianza. Para visualizar rápidamente los patrones subyacentes dentro del grupo de datos, éstos se dividieron en subconjuntos macro-geográficos que reflejan el sitio de procedencia: Rivas, Bahía Culebra, Valle del Tempisque, varias localidades del sector sureño, Pacífico Central, Cordillera de Guanacaste y la Cuenca del Arenal, Altiplano Central y, por último, el Policromo Las Vegas de los países al norte.

Tres distribuciones prominentes, rectilíneas, de los puntos de datos relativos a los primeros dos componentes principales, pueden observarse en la Figura 6, extendiéndose desde la parte inferior izquierda hasta el extremo superior derecho del gráfico. La distribución del lado superior izquierdo integra representantes de los sitios en la Cordillera de Guanacaste y un subconjunto de las muestras del Valle Central. Algunas muestras del Valle de Tempisque (3), el Pacífico Central (2) y Bahía Culebra (1) ocupan la misma área dentro del gráfico. Hacia el centro del mismo, la distribución intermedia se compone predominantemente de muestras procedentes de Rivas, el Valle del Tempisque y Bahía Culebra. Separadas de dicho grupo, y extendiéndose hacia el extremo inferior derecho se encuentran las muestras del tipo Las Vegas Policromo; demostrando su separación composicional de los tipos Papagayo y Pataky Policromos. La distribución más grande del gráfico corresponde a las muestras de los sitios de Rivas, en el sector norte, y el norte de Guanacaste, en el sector sur. Existe una diferenciación clara que puede observarse dentro de los datos de composición de la cerámica Papagayo y Pataky. Con el objetivo de dar apoyo a la interpretación arqueológica, la distribución central, más amplia, fue inspeccionada a fondo en busca de diferencias sutiles que podrían covariar con la ubicación del sitio.

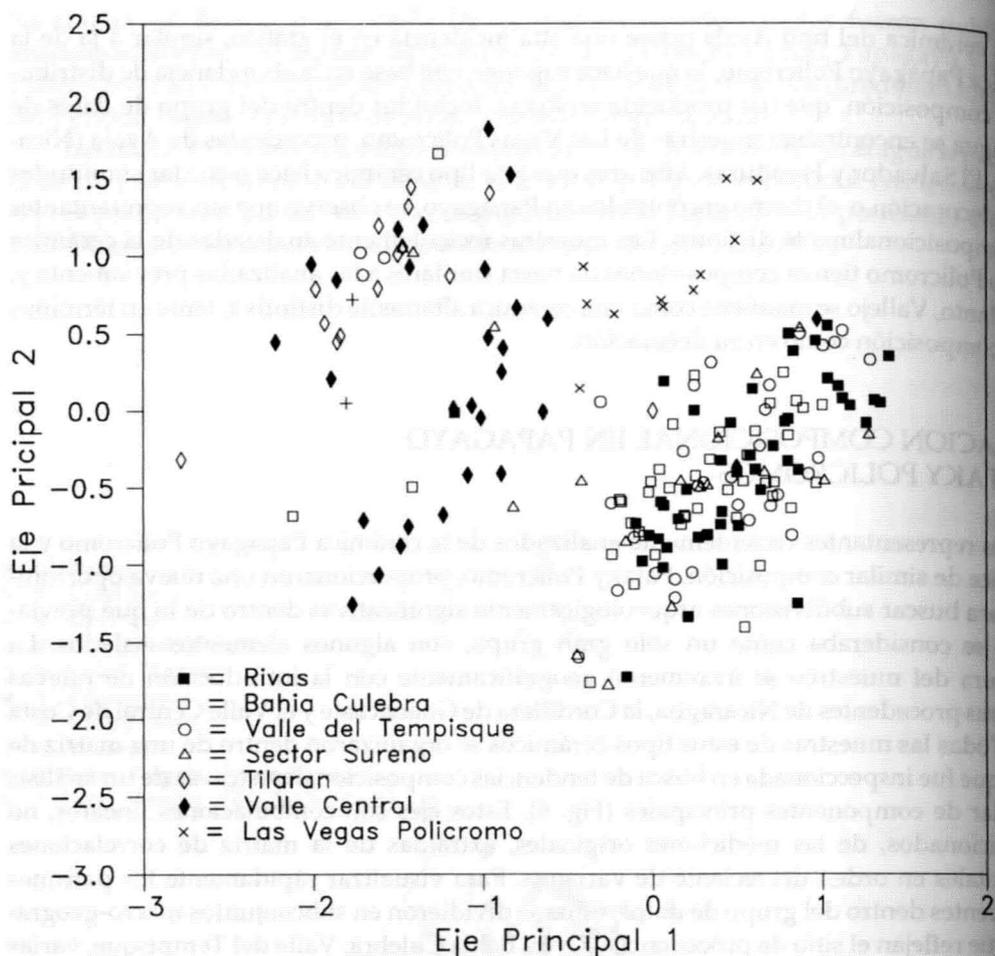


Fig. 6. Análisis de componentes principales de las cerámicas Papagayo y Pataky policromos. Los puntos de datos se muestran relativos a los ejes 1 y 2. Contribuyentes primarios al eje 1: Sc, Cr, La, Eu y Hf. Contribuyentes primarios al eje 2: Fe, Hf y Th. Dispersión acumulada: 83% y 91%.

El grupo de datos fue sometido a un análisis de patrones que incluyó la formación completa de agrupaciones de enlaces de distancias euclidianas promedio. Los conjuntos más grandes fueron extraídos para una evaluación estadística profunda, que consiste en determinar la probabilidad de que una muestra individual haya pertenecido a un grupo, dada la distancia de la muestra desde el grupo centroide multivariante. En el caso de los especímenes aislados; aquellos con menos del 5% de probabilidades de pertenecer a un grupo de tamaño infinito, fueron extraídos y la probabilidad de pertenencia recalculada. Se buscaron grupos que fueran relativamente homogéneos en composición y separados al máximo del resto de grupos formados de manera similar. Debe reconocerse que, dada la similitud de composición, dentro de la gran distribución de la cerámica Papagayo y Pataky Policromos, las diferencias entre los grupos derivados son pequeñas. En efecto, la decisión de incluir o no un espécimen dentro de un grupo, casi siempre es equivalente a asignar un tiesto desgastado a su variedad taxonómica en ausencia de su diseño. Con esta advertencia, nueve grupos de referencia de Papagayo y Pataky Policromo sirven para una discusión posterior (Cuadro 1).

CUADRO 1
POLICROMOS PAPAGAYO Y PATAKY
CONCENTRACIONES ELEMENTALES DE URCQP Y DESVIACIONES ESTANDAR

	PAP 1	PAP 2	PAP 3	PAP 4	PAP 5	PAP 6	PAP 7	PAP 8	PAP 9
Ca	2,67 (19)	2,70 (30)	2,53 (24)	2,49 (46)	2,53 (18)	2,23 (47)	1,52 (52)	2,72 (54)	1,69 (54)
Sc*	24,4 (9)	25,5 (9)	23,7 (8)	21,8 (7)	20,7 (8)	20,6 (8)	28,5 (11)	26,3 (7)	29,1 (7)
Cr*	15,3 (22)	13,0 (20)	8,73 (15)	15,4 (25)	10,4 (13)	7,38 (15)	26,9 (15)	8,69 (14)	64,3 (16)
Fe*	6,51 (8)	6,56 (7)	6,22 (7)	5,88 (8)	5,73 (7)	5,77 (9)	7,06 (12)	7,07 (6)	8,29 (10)
Co	17,1 (27)	12,2 (27)	8,51 (22)	12,2 (24)	12,8 (31)	11,8 (26)	18,9 (58)	19,1 (18)	38,8 (156)
Rb	38,8 (40)	40,1 (40)	37,4 (36)	36,7 (49)	37,7 (43)	41,3 (45)	45,3 (31)	35,3 (28)	37,9 (29)
Cs*	1,48 (22)	1,34 (32)	1,31 (14)	1,18 (28)	1,20 (24)	1,26 (20)	1,90 (41)	1,55 (27)	1,71 (12)
Ba*	843, (24)	908, (39)	981, (32)	1090, (51)	998, (45)	1130, (36)	1120, (74)	970, (26)	637, (31)
La*	15,6 (9)	13,9 (7)	14,3 (5)	12,4 (10)	14,8 (10)	14,0 (9)	15,8 (20)	17,0 (10)	14,2 (9)
Ce*	26,3 (16)	17,6 (17)	15,4 (14)	18,2 (19)	23,2 (20)	21,9 (19)	26,1 (49)	29,5 (17)	33,5 (10)
Sm*	4,57 (11)	4,47 (21)	4,77 (22)	3,83 (16)	4,60 (23)	4,19 (19)	3,33 (14)	5,19 (16)	3,00 (7)
Eu*	1,36 (8)	1,28 (7)	1,26 (7)	1,16 (8)	1,14 (7)	1,17 (9)	0,920 (14)	1,46 (5)	0,804 (9)
Yb	3,20 (9)	2,99 (10)	3,10 (10)	2,62 (10)	2,80 (9)	2,76 (12)	2,06 (12)	3,16 (11)	1,85 (12)
Lu*	0,479 (11)	0,454 (13)	0,421 (9)	0,392 (11)	0,418 (7)	0,423 (14)	0,323 (14)	0,473 (8)	0,283 (10)
Hf*	5,02 (7)	4,96 (8)	5,29 (6)	4,44 (7)	4,35 (7)	4,82 (7)	3,20 (6)	5,35 (9)	3,15 (9)
Th*	3,27 (10)	3,29 (11)	3,52 (8)	2,86 (10)	3,04 (9)	3,11 (7)	3,96 (18)	3,42 (9)	3,96 (6)

Concentraciones inscritos como elementos en partes por millón, con excepción de Ca y Fe, los cuales son listados en porcentajes

* = Usados en los análisis estadísticos

Las tendencias hacia la diferenciación entre los grupos, se muestran gráficamente en referencia a los ejes derivados del análisis discriminante multivariado. Este uso de análisis discriminante es únicamente gráfico y no la base del refinamiento de grupo (cf. Bishop y Neill 1988). En este tipo de análisis, las agrupaciones que representan la Cordillera de Guanacaste y el Valle Central son tratadas como un solo grupo. El primer eje discriminante mostrado en la Figura 7 sirve para separar las muestras agrupadas que se ven divergentes en el análisis de componentes principales. Dentro del más denso lado derecho del gráfico, las tendencias hacia la separación entre grupos multivariados son más difíciles de observar, dado que sólo se muestran dos dimensiones al mismo tiempo. Por ejemplo, los triángulos cerrados que representan UPCQP5 (Unidades de Referencia de la Composición Química de la Pasta) distribuyen cerca del centro de un mayor número de grupos de acuerdo a los Ejes Discriminantes 1 y 2 (Fig. 7) pero pueden verse más claramente divergentes del resto de los grupos cuando se grafican en relación a los Ejes Discriminantes 1 y 3 (Fig. 8).

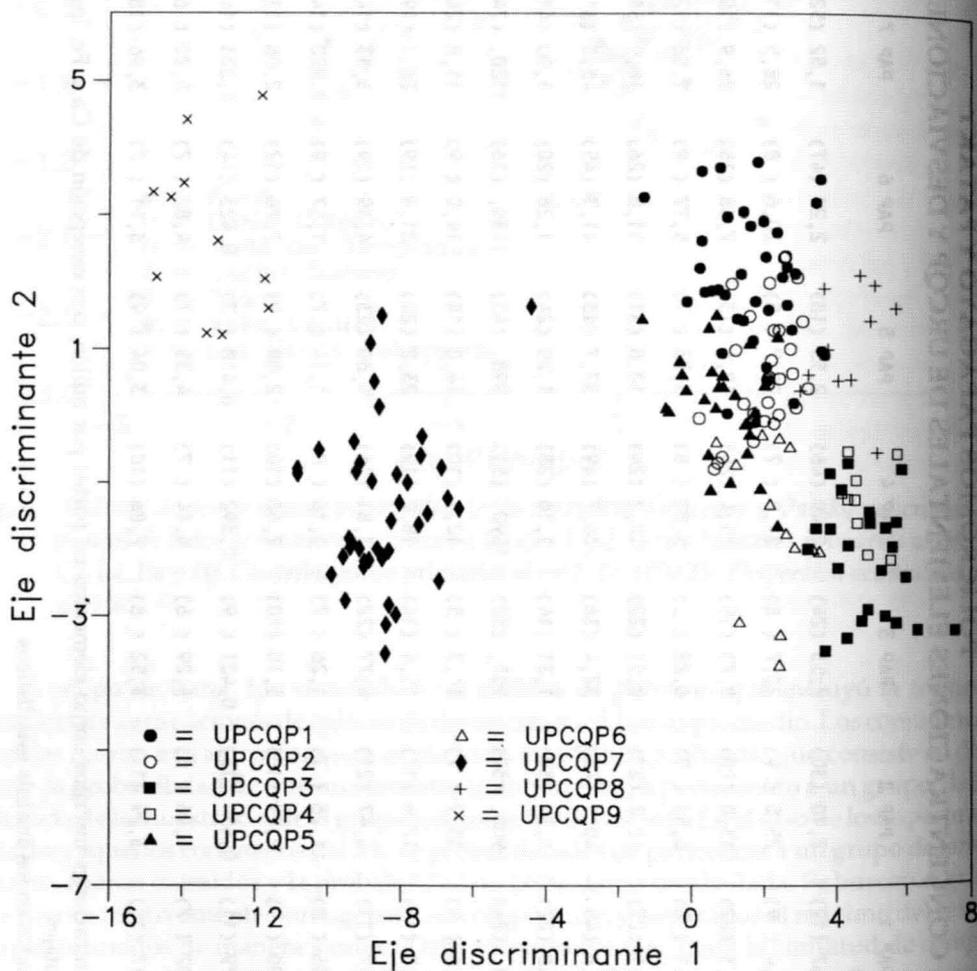


Fig. 7. Gráfico bivariado de URCQP de Mora, Galo, Altiplano y Birmania policromos relacionado con los ejes discriminantes 1 y 2.

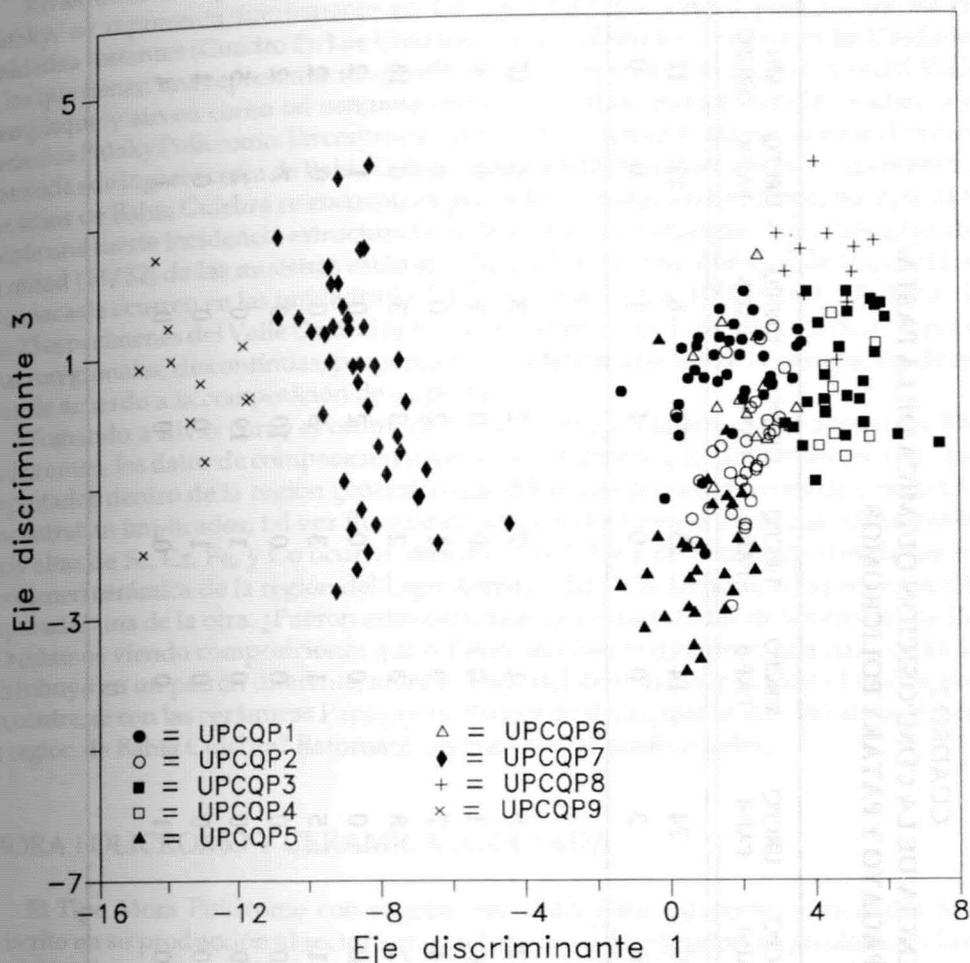


Fig. 8. Gráfico bivariado de URCQP de Papagayo y Pataky policromos relacionado con los ejes discriminantes 1 y 3.

Mientras que el análisis discriminante muestra una separación aparente o parcial entre los conjuntos de muestras que se distribuyen en el lado derecho de las Figuras 7 y 8, debe destacarse que puede existir un traslape entre conjuntos. Inclusive cuando son evaluados estadísticamente bajo la suposición de que las muestras representan grupos de tamaño infinito, muestras ocasionales mostrarán las probabilidades de pertenecer a más de un grupo. Esto puede reflejar diferencias sutiles en las áreas de obtención microzonales dentro una extensa región de recursos –la península de Rivas por ejemplo– o diferencias menores en técnicas de fabricación. Una indicación de que estas divisiones podrían reflejar validez arqueológica, depende del grado al que estos grupos de referencia, composicionalmente formados, correlacionen con información no composicional como: tipo, variedad o sitio (Cuadro 2).

CUADRO 2
UNIDADES DE REFERENCIA DE LA COMPOSICION QUIMICA DE LA PASTA:
PAPAGAYO Y PATAKY POLICROMOS

	URCPQ PAP-1	URCPQ PAP-2	URCPQ PAP-3	URCPQ PAP-4	URCPQ PAP-5	URCPQ PAP-6	URCPQ PAP-7	URCPQ PAP-8	URCPQ PAP-9	SIN GRUPO
TIPO PAPAGAYO	24	20	9	24	14	25	37	6	11	11
TIPO PATAKY	11	4	0	3	0	0	4	1	0	0
MACROREGIONES										
RIVAS	15	11	2	5	1	7	2	3	0	17
SECTOR NORTE	1	1	0	1	0	0	0	1	0	9
BAHIA CULEBRA	6	4	4	7	9	11	2	0	0	5
VALLE DE TEMPISQUE	8	7	2	8	3	2	3	3	0	18
PACIFICO CENTRAL	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2
SECTOR SUR	3	1	1	5	1	3	3	0	0	2
CUENCA LAGO ARENAL	0	0	0	0	0	0	10	0	7	2
VALLE CENTRAL	1	0	0	0	0	1	19	0	2	5
EL SALVADOR/HONDURAS	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
DESCONOCIDA	1	0	0	1	0	0	0	0	1	4

Rivas, un área de producción presumiblemente para la cerámica policroma Papagayo y Pataky, se representa fuertemente en URCPQs PAP-1 y PAP-2 pero menos fuerte en unidades restantes (Cuadro 2). Las Unidades 1 y 2 también son, junto con las Unidades 4 y 8, las que tienen una representación pronunciada de especímenes procedentes del Valle del Tempisque y sirven como un conjunto composicional de puntos para la incidencia de la cerámica Pataky Policromo. En contraste, URCPQs 5 y 6 tienen el mayor número de muestras obtenidas de lugares cerca de Bahía Culebra. De manera interesante, aunque las muestras de los sitios de Bahía Culebra se encuentran presentes en todas las unidades, excepto la 8 y 9, existe una fuerte incidencia estructurada de la Variedad Culebra del Tipo Papagayo donde la mitad (16/32) de las muestras están en URCPQ PAP-8. Las muestras de la Cordillera de Guanacaste ocurren en las unidades 9 y 7 pero es en la última (URCPQ PAP-7) donde 19 de los 23 especímenes del Valle Central se encuentran presentes. Estas procedencias específicas macroregionales, discontinuas, proporcionan evidencia que apoya la agrupación de muestras de acuerdo a la composición de su pasta.

Tomando a Rivas como el centro de producción para la cerámica Papagayo y Pataky Policromos, los datos de composición sugieren fuertemente que, diferentes recursos fueron explotados dentro de la región general, o que diferentes procedimientos de producción se encontraban implicados, tal vez fluctuando a través del tiempo. Abundancias elementales más altas de Sc, Cr, Fe, y Co ocurren en URCPQs 7, 8 y 9 de Papagayo; dos de las cuales contienen cerámica de la región del Lago Arenal y del Valle Central, aunque se mantienen separadas una de la otra. ¿Fueron estas cerámicas manufacturadas de las arcillas de Rivas? ¿O estamos viendo composiciones que reflejan una fuente diferente, una cuya cerámica se distribuyó en un patrón diferente, entre el Valle del Tempisque y la Costa Pacífica sureña, en contraste con las cerámicas Papagayo y Pataky de Rivas, que se movían al sur dentro de la región de Bahía Culebra? Retornaré después a estas posibilidades.

MORA POLICROMO Y CERAMICA ASOCIADA

El Tipo Mora Policromo con engobe café claro y sus diferentes variedades ha sido adscrito en su producción al sector sur, con base en su distribución arqueológica y la composición de su pasta (Bishop, Lange y Lange, 1988). Se observó que dos grupos de composición primarios covariaban con diferenciaciones tipológicas y estilísticas de la cerámica, y se ubicaron dentro de la temprana variedad Guapote, de Mora Policromo y la variedad más tardía de Mora. La cerámica composicionalmente relacionada incluye especímenes de Galo Policromo, algunos de ellos químicamente similares al Mora temprano, y a los tipos cerámicos Birmania y Altiplano, parecidos al Mora tardío. La similitud composicional dentro de los grupos de pasta reconocidos es fuerte, con variados elementos mostrando una desviación de porcentajes menores al 10%. A pesar de la aparente homogeneidad, las inferencias acerca de los centros de producción, no avanzaron significativamente más allá de atribuir a estos tipos al sector sur. Fuera o no esta amplia distribución de cerámica —de poca variación en las características de pasta— el resultado de varios centros de producción, explotando recursos similares a lo largo de toda la región, o una impresionante producción de cerámica de una sola subregión, seguida de una amplia distribución, se desconoce. Análisis recientes de Mora y Galo policromos, incluyendo muestras del sitio Ayala en Rivas, así como del Valle Central y el Pacífico Central, fueron llevados a cabo para determinar si la resolución de un espacio mayor era posible.

Aproximadamente 300 especímenes, que representan los tipos cerámicos anteriores, fueron objeto de procedimientos generales de formación de grupos y evaluación usados en

el ejemplo de Papagayo Policromo discutido anteriormente. Dentro del espacio multivariadamente definido, según se establece por las concentraciones registradas de las medidas elementales, tres conjuntos densos de especímenes fueron extraídos, para una inspección más detenida. Dos de estos conjuntos están compuestos por miembros de los tipos cerámicos Mora, Altiplano, Birmania y Santa Marta (Mora 1 y Mora 3). Los sitios de procedencia representados por muestras en estos grupos varían ampliamente, incluyendo Bahía Culebra, Valle del Tempisque, Cordillera de Guanacaste y el Valle Central. Como se expuso anteriormente (Bishop, Lange y Lange, 1988) se observa un grupo separado compuesto predominantemente de especímenes de las variedades Guapote y Guabal de Mora Policromo, y el más temprano, pero con acabado similar de superficie lustrosa, Galo Policromo (Fig. 9; Cuadro 3).

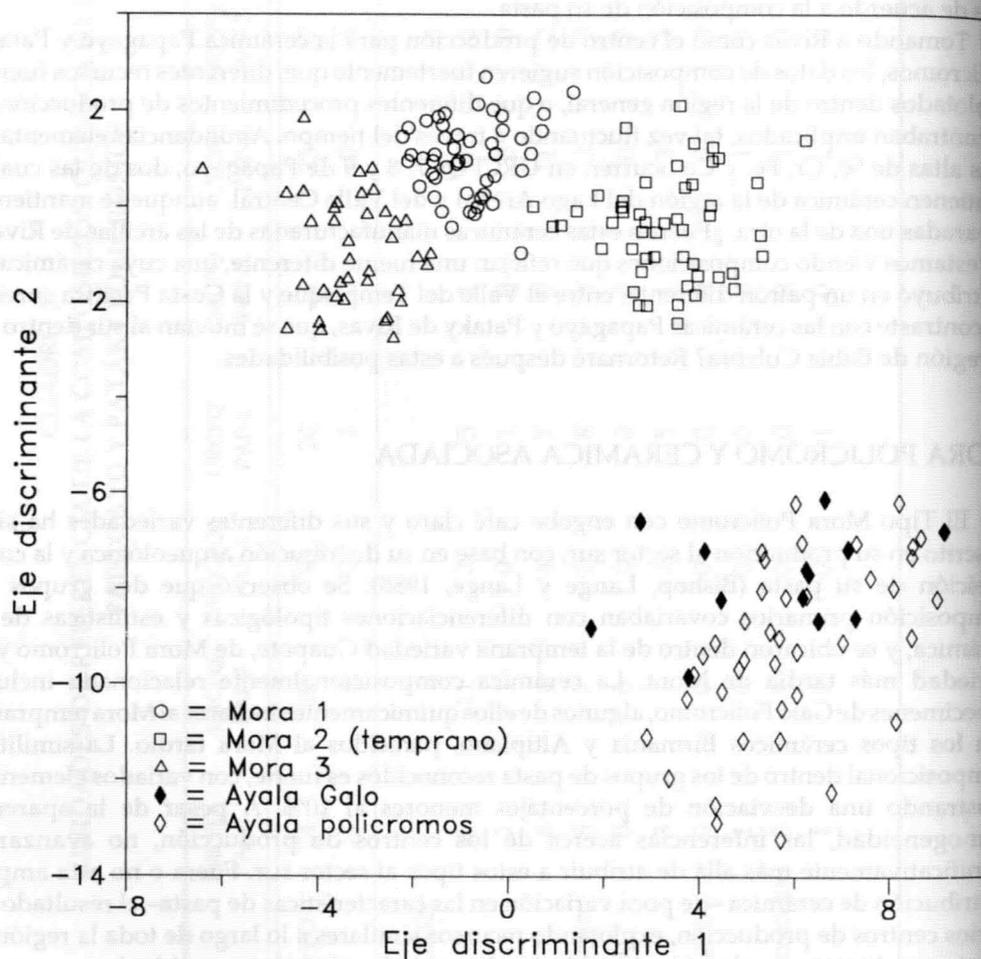


Fig. 9. Gráfico bivariado de URCQP de Mora, Galo, Altiplano y Birmania policromos relacionados con los ejes discriminantes 1 y 2.

CUADRO 3
 CONCENTRACIONES ELEMENTALES DE URCQP,
 MORA Y GALO,
 Y DESVIACION ESTANDAR

	MORA 1 n = 50	MORA 2 n = 50	MORA 3 n = 38	AYALA GALO n = 13
Ca	2,34 (36)	2,99 (33)	2,11 (37)	2,17 (45)
Sc	31,0 (5)	25,1 (9)	31,3 (9)	21,4 (16)
Cr	125,0 (14)	68,3 (21)	127,0 (22)	13,9 (36)
Fe	7,30 (5)	6,41 (7)	7,27 (8)	5,35 (13)
Co	26,7 (32)	19,8 (33)	24,3 (21)	18,3 (31)
Rb	35,7 (39)	35,8 (49)	36,9 (39)	72,7 (38)
Cs	1,23 (47)	1,26 (50)	1,38 (37)	0,888 (91)
Ba	858,0 (43)	886,0 (64)	715,0 (41)	1030,0 (12)
La	12,3 (11)	14,8 (12)	10,3 (12)	14,6 (9)
Ce	20,4 (23)	23,6 (16)	17,5 (19)	25,5 (29)
Sm	3,65 (16)	4,33 (29)	3,27 (17)	3,92 (26)
Eu	1,15 (7)	1,19 (11)	1,02 (10)	1,06 (15)
Yb	2,61 (10)	2,67 (12)	2,19 (11)	2,63 (18)
Lu	0,374(12)	0,400(19)	0,354(15)	0,378 (28)
Hf	3,08 (8)	2,96 (9)	3,13 (10)	3,75 (11)
Th	1,60 (13)	1,81 (14)	1,57 (15)	2,74 (24)

Concentraciones reportadas como elementos, en partes por millón, con excepción de Ca y Fe los cuales son listados en porcentajes.

Un cuarto grupo de especímenes de Galo Policromo, menos cohesivo y fuertemente divergente, también se presenta en el conjunto de datos. Estos especímenes fueron excavados en Ayala. En una publicación anterior por Bishop, Lange y Lange (1988), generalmente se determinaba que el Galo Policromo poseía composiciones de pasta similares a la Variedad Guapote de Mora Policromo, a pesar de que pocas muestras se parecían a la cerámica del Sector Norte, o no podían asignarse a ningún grupo de composición. Las muestras Galo de Ayala representan la primera vez que un número suficiente de especímenes de Galo Policromo (variedad Lagarto) han sido analizados, y que además permiten la determinación de una variación composicional, dentro de esta clase, de la cerámica del Período Ometepe (1350-1550 d.C.). Dentro del gráfico de análisis discriminante, cuyos ejes ilustran la diferenciación entre los grupos del Mora Policromo, el Galo Policromo de Ayala parece estar bien separado de Mora, incluyendo el grupo Mora 3 que contiene muestras Galo de Bahía Culebra y del Valle del Tempisque. Para enfatizar las diferencias de composición entre el grupo Mora

3 y el Galo de Ayala, se realizó una búsqueda de otra cerámica, en el banco de datos, que fue composicionalmente similar al grupo de Ayala. Estos especímenes se muestran en la Figura 9 por su proyección sobre los ejes discriminantes, definidos por la separación de los tres grupos Mora que contienen grupos de referencia. Estas muestras tipológicamente proyectadas consisten en: Papagayo Policromo de la región de Rivas, Galo, Momta y Rosalita Policromo, de Ayala. Para Ayala, parece ser que se ha obtenido una caracterización composicional específica a los sitios; y que, Galo Policromo, cuando es analizado con suficientes elementos de un sitio, puede atribuirse a una sola fuente de producción.

DISCUSION

A partir de la investigación de la composición de las pastas cerámicas de Gran Nicoya emerge una creciente credibilidad en una producción dispersa de una clase de cerámica dada, dentro de un área de recursos "homogénea" más amplia. Los análisis de cerámica Ayala sugieren un nivel de intensificación o localización en la producción de alfarería más temprana de lo que previamente se reconocía. Más dramática, sin embargo, es la sugerencia—dentro de los datos de cerámica Papagayo—de una producción dispersa intraregional (i.e. Rivas) con distintos vectores de interacción económica o social. Los vectores de interacción que emanan de distintas partes del sector norte, aparentemente covarían con diferentes macroambientes en el sur (Bahía Culebra, Valle del Tempisque, Cordillera de Guanacaste y Valle Central). Aún más, con la excepción del Valle de Tempisque, la interacción parece ser esencialmente rectilínea, con evidencia limitada de interacción lateral, a través de las zonas de medio ambiente con probables diferencias en las prácticas de subsistencia. La cohesividad que se implica para el sector sur de Gran Nicoya se enfrenta a un reto.

Frederick Lange (1988) ha notado que los ensamblajes de artefactos panregionales que ayudaron a definir Gran Nicoya, fluctuaban de acuerdo al período. La fuerza relativa de los patrones arqueológicos utilizados para denotar construcciones de los sectores norte y sur, podría haber fluctuado de la misma forma. Es este surgimiento de un patrón, su tiempo de duración y la velocidad de fallecimiento—relativo a otros patrones emergentes—, lo que es de interés. Buscamos las razones para el registro arqueológico de la forma como lo percibimos. ¿Por qué algunas configuraciones de artefactos aparecen como lo hacen, sean distribuciones cerámicas, una abundancia relativa de alguna clase de artefactos o motivos decorativos?

Como en cualquier parte de los estudios americanistas, la atención dada a los matices de la tipología cerámica permiten el primer paso necesario en la formación de un trazo general de fronteras culturales, tal como ellas existían y variaban a través del tiempo (cf. Abel-Vidor *et al.*, 1990). A pesar de que se ha ganado mucho con el estudio de estos matices, su uso aún permanece mayoritariamente en el nivel de clasificación y no en el del análisis.

De manera similar, los conceptos de Gran Nicoya y sus sectores norte y sur son abstracciones que ayudan a organizar los varios tipos de información arqueológica, pero carecen del poder para explicar la apariencia del registro arqueológico.

Desde el punto de vista de la cerámica, existe una necesidad obvia por un mayor análisis contextual. Mas allá de esto, sin embargo, existen estudios estilísticos y tecnológicos dramáticamente importantes que deben llevarse a cabo. Para los primeros, Canouts y Guerrero (1988) y Leibsohn (1988) han dado los primeros pasos importantes. Los últimos hacen falta. Sólo la examinación de las formas y los acabados presentes en las vasijas de Galo y Mora mostradas en las Figuras 17 y 18 de Abel-Vidor *et al.* (1990) es suficiente para dar resultados de aspectos como transferencia de información tecnológica durante el Período

Bagaces (300-800 d.C.) desde el norte (posiblemente Honduras) y contrastarlo con una pérdida subsecuente o sustitución durante Período Sapoa (800-1350 d.C.). ¿Qué estaba sucediendo? Las respuestas proporcionadas por nuestros largos esfuerzos clasificatorios se dieron sólo como suaves murmullos.

¿Está la arqueología de Gran Nicoya y las otras áreas de la parte sur de América Central todavía en la etapa necesaria de la exploración y la recuperación básica de datos? ¿Puede hacerse algo más con los datos ya recuperados? Nuevos esfuerzos deben realizarse para explicar por qué el registro arqueológico aparece como lo hace.

AGRADECIMIENTOS

A pesar de que este documento ha sido presentado como la contribución de un solo autor, el mismo es resultado de una extensa colaboración internacional. Muchos individuos han dado su valioso tiempo de investigación, proporcionando ayuda con el diseño de muestreo y obteniendo las muestras para el análisis de composición. Entre ellos, deseo reconocer explícitamente la asistencia de Juan Vicente Guerrero, Francisco Corrales y Wilson Valerio Lobo, del Museo Nacional de Costa Rica; Sergio Chávez Chávez de la Universidad de Costa Rica; Rolando Brígido Galeano del Museo Nacional de Nicaragua y Silvia Salgado ya sea que se encuentre en Costa Rica, Nicaragua o los Estados Unidos. Neil Hughes del Banco Mundial nos ha permitido extender nuestra cobertura en el área de Rivas, y Loraine Fletcher de Adelphi University ha extendido nuestro muestreo a nuevas áreas importantes, al norte del Lago Managua, Nicaragua. Mi colega Frederick Lange continúa mostrándome interesantes nuevas direcciones de investigación, que han proporcionado respuestas a varias preguntas hechas por un Mayista que vaga intelectualmente por el sur de América Central. Dentro de mi laboratorio, el continuo apoyo de mi director y amigo Lambertus van Zelst y la agraciada asistencia de mi colega, en las instalaciones del reactor nuclear del National Institute of Standards and Technology, M. James Blackman, son profundamente agradecidas. Finalmente, deseo expresar mi agradecimiento a Sofía Paredes Maury quién tradujo el texto a un español legible.

NOTA

1. Los datos, sujetos a un análisis numérico, en este documento son las abundancias registradas de las determinaciones elementales siguientes: escandio, cromo, hierro, lantano, cerio, europio, terbio, lutecio, hafnio, torio y, ocasionalmente, bario y cesio. Las concentraciones de calcio, cobalto y rubidio también fueron calculadas y se reportan en la tabla de promedios elementales y desviaciones estándar, pero no fueron utilizadas en las evaluaciones estadísticas de los grupos de referencia composicionales. El calcio se determina muy poco en relación a otros elementos bajo nuestras condiciones de rutina (cf. Blackman, 1986). Bario, rubidio y cesio son elementos alcalinos que son móviles en el medio ambiente de deposición (cf. Bishop, 1980) pero son utilizados en varios grados, pues pueden reflejar la influencia de sedimentos de procedencia volcánica. El cobalto, a pesar que está bien determinado ocasionalmente, está sujeto a la contaminación durante el proceso de muestreo.