

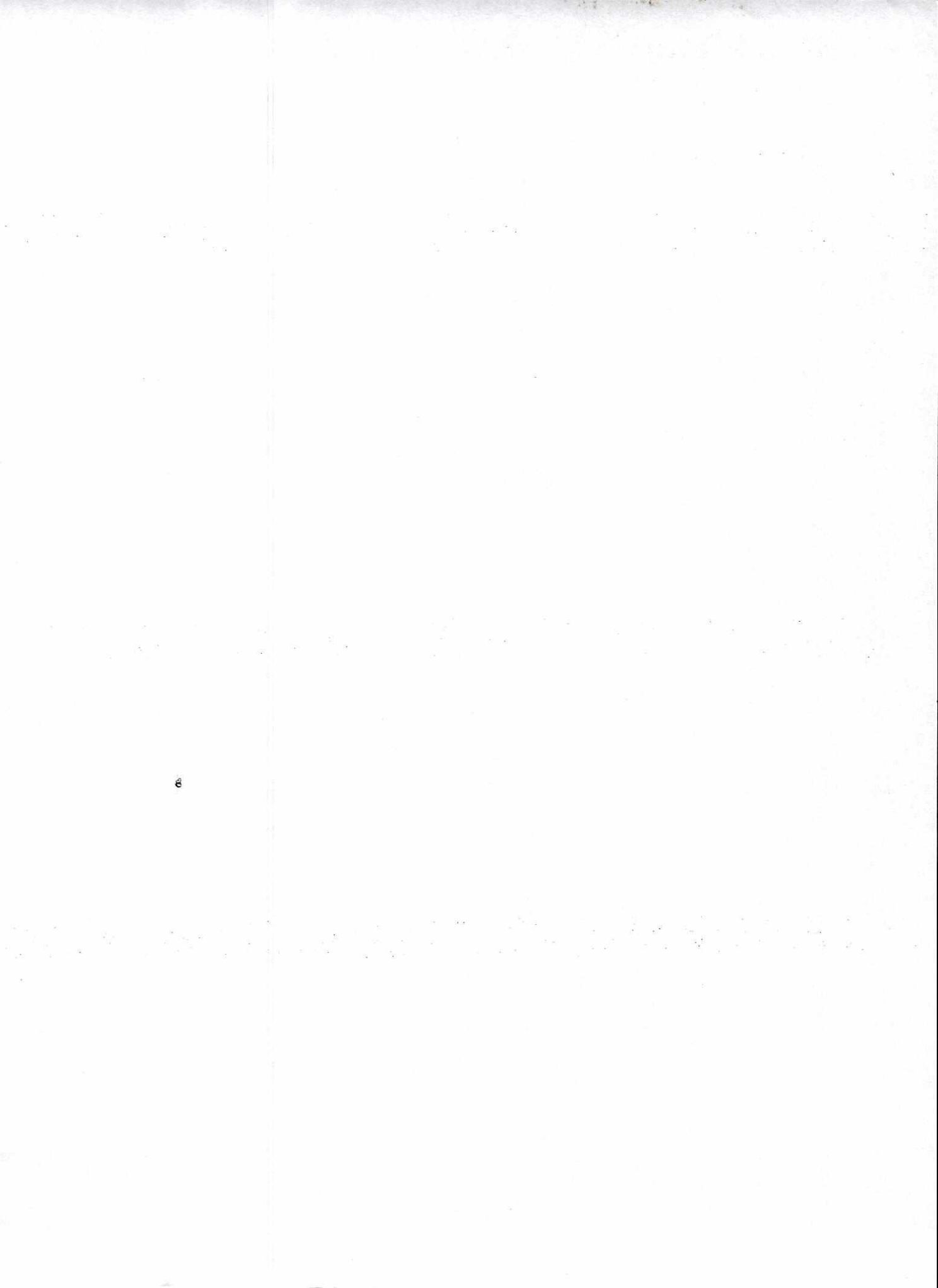
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias Sociales

**La aplicación del Análisis Multivariado de Datos en arqueología:
su uso en la clasificación de cerámica**

Guatemala, Septiembre

2002



**La aplicación del Análisis Multivariado de Datos en arqueología:
su uso en la clasificación de cerámica**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias Sociales

Departamento de Arqueología

**La aplicación del Análisis Multivariado de Datos en arqueología:
su uso en la clasificación de cerámica**

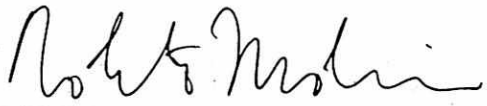
JUAN PABLO RODAS HEGEL

**Trabajo de graduación presentado
para optar al grado académico de
Licenciado en Arqueología**

**BIBLIOTECA
DE LA
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**

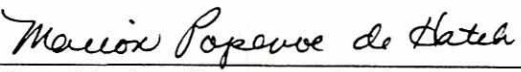
**Guatemala
2002**

Vo.Bo.

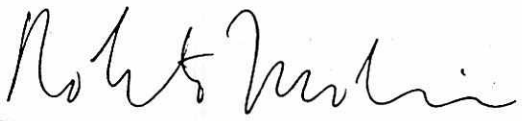
(f.) 

Dr. Roberto Molina

Terna Examinadora

(f.) 

Dra. Marion Popenoe de Hatch

(f.) 

Dr. Roberto Molina

(f.) 

Lic. Tomás Barrientos

Fecha de Aprobación: 15 de octubre de 2002

ÍNDICE

LISTA DE TABLAS.....	vi
LISTA DE GRÁFICOS.....	vii
RESUMEN.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
III. TEORÍA DE LA CLASIFICACIÓN CERÁMICA	5
A.- CLASIFICACION ANALÍTICA.....	5
B.- CLASIFICACION TAXONÓMICA.....	6
C.- CLASIFICACION TIPO:VARIEDAD MODAL.....	7
1.- LOS DATOS.....	9
2.- EL ANÁLISIS.....	9
3.- INTEGRACIÓN.....	11
D.- CLASIFICACIÓN VAJILLA.....	13
IV. DESCRIPCIÓN DEL SITIO	16
V. LOS MÉTODOS DEL ANÁLISIS MULTIVARIADO DE DATOS	23
A.- CLASIFICACION AUTOMÁTICA.....	25
B.- ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIA (AC).....	27
VI. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	30
A.- ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA SIMPLE.....	30
1.- DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS DEL ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA.....	31
a.- DESCOMPOSICIÓN DE LA INERCIA DE LA TABLA.....	31
b.- EXTRACCIÓN DE LOS EJES FACTORIALES.....	31
c.- INTERPRETACIÓN DE LOS EJES FACTORIALES Y SUS MODALIDADES.....	32
d.- INTERPRETACIÓN DEL PLANO FACTORIAL.....	32
e.- INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS EN SU CONTEXTO.....	32
2.- ANALISIS DE CORRESPONDENCIA APLICADO AL "SISTEMA VAJILLA" DE KAMINALJUYU.....	32
a.- DESCOMPOSICIÓN DE LA INERCIA DE LA TABLA.....	32
b.- EXTRACCIÓN DE LOS EJES FACTORIALES.....	33
c.- INTERPRETACIÓN DE LOS EJES FACTORIALES Y SUS MODALIDADES.....	33
1) EXTRACCIÓN DE COMPONENTE DEL EJE I.....	33
a) LUGAR.....	34
b) VAJILLAS.....	34
2) EXTRACCIÓN DEL EJE II.....	34
a) LUGAR.....	34
b) VAJILLAS.....	34

3) EXTRACCIÓN DEL EJE	
III.....	34
a) LUGAR.....	35
b) VAJILLAS.....	35
d.- INTERPRETACIÓN DEL PLANO FACTORIAL.....	35
1) PLANO FACTORIAL DE LOS EJES I-II, 79.11%.....	35
2) PLANO FACTORIAL DE LOS EJES I-III 79.91%.....	36
3) PLANO FACTORIAL DE LOS EJES II-III, 41.45%.....	36
e.- INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS EN SU CONTEXTO.....	37
3.- ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS APLICADO AL "TIPO- VARIEDAD' DE KAMINALJUYU.....	39
a.- DESCOMPOSICIÓN DE LA INERCIA DE LA TABLA.....	39
b- EXTRACCIÓN DE LOS EJES FACTORIALES.....	39
c.- INTERPRETACIÓN DE LOS EJES FACTORIALES Y SUS MODALIDADES.....	39
1) EJE I.....	39
2) EJE II.....	40
3) EJE III.....	40
d.- INTERPRETACIÓN DEL PLANO FACTORIAL.....	40
1) PLANO FACTORIAL EJES I-II (62.26%).....	41
2) PLANO FACTORIAL EJES I-III (60.73%).....	41
3) PLANO FACTORIAL EJES II-III (60.26%).....	42
e.- INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS EN SU CONTEXTO.....	43
B.- CLASIFICACIÓN AUTOMÁTICA.....	46
1.-SISTEMA VAJILLA.....	46
2.- TIPO-VARIEDAD.....	48
VII. CONCLUSIONES.....	53
A.- CONCLUSIONES DE ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA.....	53
B.- CONCLUSIONES DE LA CLASIFICACIÓN AUTOMÁTICA.....	54
C.- CONCLUSIONES FINALES.....	54
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	57
IX. Apéndice	61

LISTA DE TABLAS

Tabla

1.	Valores propios, porcentaje y porcentaje acumulado de los ejes en estudio del Sistema Vajilla.....	62
2.	Coordenadas, contribuciones absolutas y relativas de las modalidades en estudio del sistema Vajilla.....	63
3.	Valores propios, porcentaje y porcentaje acumulado de los ejes en estudio del sistema Tipo – Variedad.....	64
4.	Coordenadas, contribuciones absolutas y relativas de las modalidades en estudio del sistema Tipo – Variedad.....	65
5.	Contribución por las frecuencias en el corte de cinco grupos del sistema Vajilla.....	67
6.	Frecuencias activas del sistema Vajilla.....	67
7.	Caracterización por las frecuencias del sistema Vajilla.....	68
8.	Caracterización por las frecuencias del sistema Tipo – Variedad...	69
9.	Frecuencias activas del sistema Tipo – Variedad.....	69
10.	Caracterización por las frecuencias de las modalidades en cinco grupos del sistema Tipo – Variedad.....	70
11.	Corte del árbol en cinco clases (Tipo – Variedad).....	71
12.	Descripción de los 50 elementos terminales (Tipo – Variedad).....	71
13.	Tabla hipotética de las tipologías de Tipo – Variedad.....	72
14.	Listado de Tipo – Variedad con el código usado para el análisis, según Wetherington.....	74
15.	Datos de KJ / San Jorge utilizados.....	76

LISTA DE GRAFICOS

1a	Eje I del sistema Vajilla.....	77
1b	Eje I del sistema Vajilla.....	78
2a	Eje II del sistema Vajilla.....	79
2b	Eje II del sistema Vajilla.....	80
3a	Eje III del sistema Vajilla.....	81
3b	Eje III del sistema Vajilla.....	82
4a	Plano Factorial I - II del sistema Vajilla.....	83
4b	Plano Factorial I - II del sistema Vajilla.....	84
5a	Plano Factorial I - III del sistema Vajilla.....	85
5b	Plano Factorial I - III del sistema Vajilla.....	86
6a	Plano Factorial II - III del sistema Vajilla.....	87
6b	Plano Factorial II - III del sistema Vajilla.....	88
7a	Eje I del sistema Tipo - Variedad.....	89
7b	Eje I del sistema Tipo - Variedad.....	90
8a	Eje II del sistema Tipo - Variedad.....	91
8b	Eje II del sistema Tipo - Variedad.....	92
9a	Eje III del sistema Tipo - Variedad.....	93
9b	Eje III del sistema Tipo - Variedad.....	94
10a	Plano Factorial I - II del sistema Tipo - Variedad.....	95
10b	Plano Factorial I - II del sistema Tipo - Variedad.....	96
11a	Plano Factorial I - III del sistema Tipo - Variedad.....	97
11b	Plano Factorial I - III del sistema Tipo - Variedad.....	98
12a	Plano Factorial II - III del sistema Tipo - Variedad.....	99
12b	Plano Factorial II - III del sistema Tipo - Variedad.....	100
13	Dendograma obtenido con la Clasificación Automática con datos del sistema Vajilla.....	101
14	Dendograma obtenido con los datos de Tipo - Variedad.....	102

RESUMEN

La cerámica es uno de los principales componentes que se recupera en cualquier excavación arqueológica. El análisis estadístico de estos materiales se ha basado principalmente en análisis univariados (porcentajes, promedios, desviaciones, entre otros métodos estadísticos). Si bien estos tipos de análisis son importantes, no agotan toda la información que puede ofrecer la cerámica, que en algunas ocasiones puede ser muy rica si se utilizan técnicas adecuadas como los análisis multivariados. En este trabajo se muestra el uso de dos técnicas estadísticas de análisis multivariado: el análisis de Correspondencia Binario y la Clasificación Automática, como apoyo en el análisis cerámico.

Las dos técnicas estadísticas se utilizaron sobre materiales ya clasificados de acuerdo a sistema Vajilla y Tipo-Variedad del sitio Kaminaljuyú. Para el Análisis de Correspondencia Binaria se agrupó la cerámica por el lugar excavado, dando a conocer qué Vajilla o tipología (según el método clasificadorio) se encontraba más en qué área del sitio arqueológico. Con la diferencia encontrada según el sistema de clasificación, se podrá reconocer temporalidad del lugar excavado y qué tanto de la decoración, forma de la cerámica, trato de la superficie y de pasta hay en cada área excavada.

En este trabajo se quiere demostrar que, sin importar el sistema clasificadorio que se use con la cerámica excavada en el sitio arqueológico, se podrá agrupar con el lugar excavado, dependiendo de su importancia en diferente época en que se fabricó la cerámica y el lugar en que se utilizó, logrando así un mapa de tiempo-espacio del sitio en un tiempo de análisis más corto a como se hiciera la comparación manualmente de la Vajilla o tipo con el lugar del sitio.

I. INTRODUCCIÓN

En esta investigación, se quiere dar a conocer uno de los posibles usos que se le pueden dar a la estadística en la arqueología. La estadística es un campo que casi no se estudia en la arqueología guatemalteca, por lo que es muy raro usar modelos matemáticos o estadísticos avanzados en el campo mencionado. Para este trabajo se utilizarán dos métodos del Análisis Multivariado, los cuales son: el Análisis de Correspondencia Binaria o Simple y el Análisis de Agrupamiento. Para dar a conocer su uso se utilizarán datos cerámicos, los cuales fueron analizados de dos formas diferentes.

Se utilizaron datos del proyecto Kaminaljuyú / San Jorge, donde usaron el sistema Vajilla para analizar la cerámica, y de su publicación se usó la Tabla 18 publicada en el informe final de este proyecto, especialmente la parte de la época Preclásico. Se usó otra tabla, dada con la tipología del sistema de clasificación de Tipo-Variedad, aunque no había una tabla disponible para el uso de esta investigación; se formuló una tabla hipotética con la tipología del sitio Kaminaljuyú según este tipo de clasificación. Se escogió la cerámica de Kaminaljuyú para este proyecto, ya que se han usado los dos tipos de clasificación de cerámica en este sitio. Se usaron datos de cerámica ya que es de los materiales más encontrados en las excavaciones arqueológicas, y por los cuales se puede dar un primer fechamiento al sitio excavado, cuando ya se conoce la cerámica regional.

El uso de estos dos métodos multivariados ha sido muy importante entre los arqueólogos, especialmente en Europa. Por eso se quiere dar a conocer en Guatemala, pues ayudaría a dar una mejor y mayor información sobre los objetos que se hallen en las excavaciones. En el contenido de esta investigación se explicarán los pasos a seguir para poder interpretar las tablas y

gráficos obtenidos por medio de un programa informático (el cual hace todos los cálculos matemáticos necesarios para la estadística multivariada). Como ayuda para los cálculos matemáticos se usó el software SPAD.N.

Quisiera agradecer en este trabajo al Dr. Roberto Molina, asesor de esta tesis, y a la Dra. Marion Popenoe de Hatch, directora del Departamento de Arqueología, por su gran ayuda en la elaboración de este trabajo; a Dr. Javier Trejos, quien fue el primero en enseñarme las bases del análisis Multivariado y por aclararme algunas dudas para el presente trabajo; a MAnt. Javier Fernández, también por su ayuda y enseñanzas del Análisis Multivariado.

Este trabajo inicia con la explicación de los dos tipos de clasificación de cerámica que se usan en Guatemala, el sistema Vajilla y el Tipo: Variedad. Se continúa dando una explicación histórica del sitio Kaminaljuyú que es donde se hicieron las excavaciones y se recuperó el material cerámico que se clasificó y, por consiguiente, se usaron esos datos para explicar el uso del Análisis de Correspondencias simple y la Clasificación Automática. Se continúa dando una explicación de los métodos multivariados que se usaron en este trabajo, para después hacer una demostración de cómo funcionan estos dos métodos con los datos de la cerámica arqueológica.

II. ANTECEDENTES

La cultura no es un fenómeno univariar, sino que es multivariada, y su funcionamiento se entiende en términos de distintas variables que pueden funcionar independientemente o en diferentes combinaciones. Se pueden partir los campos de observación para que se pueda recalcar la variabilidad en la población de artefactos y facilitar así el aislamiento de factores relevantes. Las categorías deben ser justificables en términos de poseer estructuras comunes o propiedades funcionales de los sistemas culturales. Estas categorías tendrían que ser analizadas en términos de su comportamiento en varios sistemas (Lewis R. Binford, 1972: 199).

Según Robert Smith, Gordon Willey y James Gifford (1960: 330), los estudios detallados de la cerámica maya empezaron con el trabajo de George Vaillant (1927). Desde ese entonces otros investigadores han seguido, en mayores contornos, los tipos de descripción, categorización y presentación de los datos de la cerámica. La cerámica, cuando se clasifica en tipos y variedades que son diagnósticos de complejos cerámicos atribuibles a fases específicas, proveen la mejor y más precisa manera de archivar o correlacionar una fecha con períodos de tiempo representados en los desechos de los montículos habitacionales.

Para 1968 (pp. 367-375), George L. Cowgill escribió un artículo sobre la aplicación del Análisis de Proximidades, de Agrupamiento y Factorial. En este documento hizo una pequeña explicación de estos métodos, aunque como él mismo dice, no es muy profunda su explicación de los métodos y hay que profundizar más por cuenta del mismo investigador.

D. L. True y R. G. Matson (1970; 1201-1203) usaron a la Clasificación Automática y al Escalamiento Multidimensional para poder probar qué relaciones son derivadas de metodologías arqueológicas tradicionales. Para hacer esta prueba hicieron el estudio con datos de varios sitios de Chile. También en 1970 (pp. 3-15), Dwight Read hizo un estudio sobre el uso de modelos matemáticos en antropología. En este trabajo el autor quería explicar cómo escoger el modelo matemático y/o estadístico para el estudio a realizarse.

D. E. Dumond (1974; 253-270), escribió sobre algunos usos del Análisis Factorial de Modo-R en Arqueología (en el análisis factorial existieron diferentes modos de análisis antes de la invención del Análisis Factorial de Correspondencias). En este artículo se usan para el estudio los Modos Q y R del Análisis Factorial en dos diferentes aplicaciones usando un programa de computadora. Nos dice en este artículo que, sin la ayuda de la asistencia electrónica se duplicaría el tiempo de estudio.

Dwight W. Read y Glenn Russell (1996: 663-684) nos dan un método para construir tipologías taxonómicas donde hacen uso en cierto modo de la Clasificación Automática usando datos líticos.

III. TEORÍA DE LA CLASIFICACIÓN CERÁMICA

La clasificación, como la estadística, no es el final de la investigación, pero es una técnica por medio de la cual se llega a objetivos específicos. La oportunidad principal para la variación viene en seleccionar el criterio con el cual se considera el diagnóstico de las clases propias. Los arqueólogos seleccionan estos criterios para encontrar uno de dos objetivos alternados: para formar modos o para establecer tipos. Si el objetivo es formar modos, a la clasificación se le denomina "analítica". Pero, si se quiere formar tipos, entonces la clasificación se vuelve "taxonómica" (Irving Rouse, 1960; 313).

A. Clasificación Analítica

Por el término "modo" se entiende cualquier patrón, concepto o costumbre que gobierna el comportamiento de los artesanos de una comunidad, el cual ellos han heredado de varias generaciones, y el cual se pueden dispersar de una comunidad a otra. Estos modos se reflejan en los artefactos como atributos, los cuales se obtienen según los estándares de la comunidad, y expresan sus conceptos, o revelan sus vías de manufactura habitual y el uso de los artefactos. La Clasificación Analítica se enfoca en estos atributos y, a través de ellos, se quiere llegar a los patrones, conceptos y costumbres mismos. Lo que se quiere en sí es conseguir los modos de los artefactos. No todos los atributos de los artefactos son indicativos de modos. Algunos atributos son indicativos de idiosincrasias del artesano mismo. Otros atributos salen de otros dominios, como la biología, química o física en vez de ser cultural (Rouse, 1960; 313).

Por lo tanto, en la Clasificación Analítica se tienen que conseguir los modos que son culturales y excluir aquellos que son puramente biológicos, químicos y físicos. Una manera de hacer esto es examinar la colección en

términos del procedimiento del artesano, empezando por el material que usó, continuando con las técnicas de manufactura, y después considerando la forma, decoración y sus usos. En cada nivel del procedimiento se puede encontrar que el artesano tuvo varias opciones de modelos y costumbres. Los modos pueden ser de dos tipos: i) conceptos de material, forma, y decoración que fueron usados por el artesano, y ii) procedimientos habituales seguidos por la hechura y el uso del artefacto. En el caso de los modos conceptuales, los arqueólogos necesitan designar uno o más atributos de una clase del artefacto que se está diagnosticando, pero en el caso de modos, se tiene que tomar en cuenta también el comportamiento del artesano con los atributos de diagnóstico (Rouse, 1960; 314-15).

B. Clasificación Taxonómica

En esta clasificación se trata de tomar los atributos que indiquen tipos. Como en el caso de la Clasificación Analítica, los atributos que son indicativos de tipos tienen que ser escogidos por su significado cultural. Si el arqueólogo está siendo totalmente lógico, tiene que hacer una Clasificación Analítica primero para formar modos, para después pasar ya a clasificar taxonómicamente en términos de esos modos, en vez de ir de nuevo a los atributos originales. Hay diferentes maneras para clasificar una colección para formar tipos. La más sistemática es dividir los especímenes en dos o más clases en la base de un conjunto de modos (por ejemplo, el material); después subdividir cada clase basándose en otro conjunto de modos, como las formas. Se continúa de esta manera hasta que cada objeto esté dentro de una sub-subclase. Otra manera de hacer esta clasificación es trabajar intuitivamente por distribución y redistribución de los artefactos hasta que éstos estén separados en clases homogéneas. Una tercera manera es trabajar con estadística, notando los modos taxonómicamente significativos de cada artefacto en una tabla, tomando las que tengan la frecuencia mayor de algún modo para obtener una

combinación de modos. En todos los casos, el resultado es el mismo: una serie única de clases y subclases las cuales salieron de la clasificación analítica. La persona que hace la clasificación debe decidir cuántos modos considerará diagnósticos, esto es, cuántos terminarán siendo un tipo. Tendrá que escoger más de uno, ya que por definición, un tipo consiste en dos o mas modos. Por otro lado, no puede esperar a usar todos los modos, ya que de ser así, resultaría teniendo un gran número de tipos (Rouse, 1960; 315-16).

La tendencia más común de algunos arqueólogos es la de subdividir los tipos cerámicos en variedades, permitiendo seleccionar un número relativamente pequeño de modos diagnósticos para los tipos propios. De este modo se definen variedades en términos de un gran número de modos diagnósticos. La selección de modos tiene aspectos cualitativos y cuantitativos. El taxonomista tiene que decidir no sólo cuántos, sino también qué tipos de modos serán considerados diagnósticos de sus clases y de aquí, qué elemento de sus tipos. Los arqueólogos seleccionan los modos, los cuales indican diferencias, en tiempo y espacio, por lo que se podría tener una distinción entre tipos históricos, los cuales han sido seleccionados por su significado tiempo-espacio, y tipos descriptivos, compuestos principalmente por modos refiriéndose a la naturaleza del artefacto (Rouse, 1960: 317).

C. Clasificación Tipo: Variedad Modal

La cerámica, cuando es clasificada en tipos y variedades que son diagnósticos de un complejo de cerámica en particular, que después es atribuible a fases específicas, provee la vía mejor y más exacta de ejecutar o correlacionar fechas para períodos de tiempo representados en los desechos de un montículo habitacional (Robert Smith, Gordon Willey y James Gifford, 1960; 330).

Los denominadores comunes más bajos del análisis arqueológico que están envueltos en un acercamiento directo de la clasificación Tipo:Variedad Modal que son las variedades, tipos y modos que se pueden utilizar como los componentes de trabajo de formulaciones más grandes, y las cuales son potencialmente aplicables con un éxito en el trato con la investigación de fenómenos y procesos culturales. Cuando las unidades básicas han sido reconocidas antes de ser creadas por el analista, y han sido proveídas con verificación adicional por datos estratigráficos y distribucionales, entonces son reflejos de actividades sociales (Gifford, 1976: 6). Se debe notar que los rasgos individuales, como lo son la pasta, forma del borde, color de la superficie y otros criterios que se observan, que se encuentran juntos en una variedad son llamados atributos. Por lo tanto, el modo se convierte en un término de los atributos cerámicos (o colectivamente a un grupo pequeño de atributos inseparables) que han sido observados de tener un importe y significado singular más allá que cualquier aspecto descriptivo porque aparece en diferentes variedades (de diferentes tipos) manteniendo todo el medio sin alteraciones en sus características esenciales (Smith *et al*, 1960; 331).

La clasificación de cerámica empieza con el examen de los datos (atributos), siguiendo en el laboratorio utilizando variedades, tipos y modos como unidades básicas de trabajo. Se continúa el análisis hasta donde se desarrollan los conceptos de integración (complejos cerámicos, sistemas cerámicos, secuencias cerámicas, ware, estilo de horizonte, tradición cerámica y estilos de diseño). Se comienza con los datos de la cerámica, teniendo dos caminos para llegar al nivel de integración. Uno de estos caminos incluye las variedades y tipos como punto de partida, estando basado en la consideración de artefactos completos, mientras que los otros comienzan con unidades de modo. El reconocimiento de modos demanda concentración analítica en los artefactos (Gifford, 1976: 8).

Este método no ha sido del todo satisfactorio, ya que no ha sido usado de la misma manera por todos (Smith *et al*, 1960: 331). Dice Marion Popenoe de Hatch (1997: 101):

«...Es importante notar que este método varía entre los diferentes analistas que por lo general afirman estar usándolo. Es mas, se observa que muchos creen que están empleando el sistema Tipo-Variedad con solo apicar los términos binomiales de la metodología y, por lo común, indican que están aplicando una versión 'modificada' del método.....»

1. Los datos. Los atributos son los elementos de construcción, forma, técnica de decoración o los diseños que están combinados en la formación de un artefacto. En la cerámica, las propiedades básicas como dureza, forma exterior, tipos de pintura, colores, etc., son atributos, siendo estos las observaciones fundamentales, representando a los factores más rudimentarios de manufactura, de los cuales los artesanos pudieron estar conscientes. Variedades, tipos y modos son definidos y descritos por referencia a una combinación reconocible y distintiva de atributos (Gifford, 1976: 9).

2. El análisis. Aunque los resultados del análisis de Tipo: Variedad y el análisis modal son complementarios, estos realizan procesos diferentes. Cuando no hay categorías de la cerámica de cualquier clase, el analista empieza con un proyecto nuevo. Bajo esta circunstancia, la variedad establecida es de la primera cerámica que se ha reconocido, probado y descrito. Las variedades y tipos establecidos son uno y el mismo hasta que se hayan reconocido otras variedades, para que después otras variedades estén dentro de un solo tipo. Cuando se trata de colecciones de cerámica de un lugar donde se ha usado ya el concepto de Tipo: Variedad modal, entonces el analista empieza por reconocer e identificar la cerámica que ha encontrado con los tipos y variedades que se han reconocido y descrito anteriormente. Si se encontrara material que no ha sido descrito y reconocido, entonces habría que hacer el análisis de ese

material y posiblemente redefinir otras variedades de tipos que han sido identificados previamente (Gifford, 1976: 9).

Un tipo es una unidad de la cerámica que es reconocible por ciertas características visuales o táctiles. Un tipo representa un aglomerado de distintos atributos cerámicos, que es indicativo de una categoría particular de cerámica producida durante un intervalo de tiempo específico y una región determinada. Aún cuando la esencia de un tipo es la abstracción cultural, cualquier tipo cerámico es la suma total de su variedad establecida, más otras variedades dentro de su rango. No hay variedades existentes aparte o separadas de los tipos. Ya que el rango de variación está encerrado por un tipo, siempre incluye el de sus variedades. Una variedad puede diferir de su tipo, la cual lo contiene solamente en la extensión de su contenido de atributos (Gifford, 1976: 9 – 10).

Los tipos generalmente incluyen varias variedades, como un resultado de sumar variaciones sociales de grupos individuales y pequeños (Gifford, 1960: 342). Para Antonia Foias (1996: 167), el sistema Tipo-Variedad es una clasificación en donde se pone mucho énfasis en el tratamiento de superficie y la decoración. Como cualquier clasificación, no es una meta u objetivo final de un análisis cerámico, sino una vía para obtener información para la reconstrucción de una cronología. Para Foias (1996: 180-1) los atributos que se usan al principio estaban relacionados con el tratamiento de superficie y la decoración, pero después, la forma de la vasija se usó para diferenciar a los tipos. O como sugieren Jeremy Sabloff y Robert Smith (1969: 278-9), las variedades analizadas pueden ser relacionadas por los atributos diagnósticos de las técnicas de decoración y forma de la vasija, o pueden ser relacionadas con el cambio de diseño.

3. Integración. Para efectuar cada unidad de la integración, tipos o modos son traídos juntos en acuerdo con la designación de diferentes sets de atributos. Entonces, una unidad de Integración está directamente frente a la síntesis del agrupamiento de los atributos principales hacia todos los modos y tipos dentro de la unidad. Después de explorar la evidencia cerámica a través de diferentes unidades de integración, un cuadro completo de cerámica puede ser sintetizado y usado como una ayuda en reconstruir la historia cultural (Gifford, 1976: 11).

Dentro de la Integración se encuentra el complejo cerámico, que es la suma total de modos y tipos que se juntan en un contenido completo de una unidad arqueológica. El contenido de cualquier complejo cerámico es lo que se conoce como la cerámica utilizada por una cultura arqueológica en cierto lugar, durante un intervalo de tiempo. Después, varios complejos como los de cerámica, lítica, hueso y arquitectura se combinan para constituir un inventario de artefactos de una fase arqueológica entera (un arreglo de artefactos). El complejo cerámico puede incluir tipos no parecidos de cerámica, y cada tipo puede que sea un elemento en un sistema cerámico diferente, secuencia cerámica o ware. Por lo tanto, el complejo cerámico tiene un gran significado cultural compuesto de tipos, variedades y modos (Gifford, 1976: 11).

Dentro de la Integración también se encuentra el sistema cerámico. Los tipos que son miembros de un sistema cerámico son siempre de la misma clase de tipos, pero cualquier sistema cerámico inevitablemente atraviesa varios wares. De una forma más compacta, el sistema cerámico puede ser definido como representante de una proyección cerámica de un lazo seleccionado de tipos que son de una clase de un tipo único (Gifford, 1976: 12).

También se encuentra la secuencia cerámica, que se compone de tipos cerámicos similares unos a otros, en estilos decorativos o la manera en

que fue tratada la superficie (miembros de una misma clase de tipo), lo cual enseña a tener uno que otro de este tipo desde tiempos tempranos a tardíos. Los tipos que están involucrados en una secuencia cerámica, están como indicadores de desarrollo continuo, involucrando un buen tramo de tiempo, usualmente trascendiendo wares, y pudiendo incluir elementos de tipos de cualquier número de diferentes sistemas cerámicos (Gifford, 1976: 12).

Están también las esferas cerámicas, donde hay una gran similitud entre los miembros que la constituyen, existiendo un contacto cultural extensivo a nivel tecnológico. Esta esfera, estando basada en el aspecto del desarrollo tecnológico, no tiene la intención de tener un significado cultural general, pero puede tener rasgos donde se puedan deducir unidades significativas que las integren (Gifford, 1976: 13).

Se encuentra el ware, que es una gran configuración de tipos cerámicos las cuales excluyen implicaciones temporales o espaciales directas. Esta consiste en tipos que son demostrablemente similar en bases tecnológicas (con referencia particular a pasta y acabado de superficie), por medio del método de manufactura. Los tipos que son miembros de un ware pueden ser distintos estilísticamente, y representativos de cualquier número de clases de tipo. El ware puede ser de valor en la identificación del centro o centros de manufactura de cerámica (Gifford, 1976: 14).

El estilo horizonte toma como su fundamento un modo único, el cual se puede seguir geográficamente en el sentido que está cercado por sus límites superiores e inferiores de un corto período de tiempo. Este estilo horizonte es relativamente corto en duración, pero sus elementos se desplazaron en un área grande geográficamente. La tradición cerámica, o la tradición-modal cerámica, es socialmente transmitida y persiste en el tiempo (Gifford, 1976: 14).

D. Clasificación Vajilla

El sistema Vajilla presume que los tipos derivan de un ancestro en común, pero no están divididos dentro de una genealogía taxonómica. Este sistema involucra un método para manejar las cuatro variables: pasta, acabado de superficie, forma y decoración, que a la vez se usa para conocer e identificar las relaciones de éstas y no sólo las similitudes de estilo. El sistema Vajilla comparte los objetivos de toda metodología básica de la cerámica: establecer una cronología para trazar cambios y relaciones por medio de la clasificación. El concepto de este sistema se parece al de Grupo en el sistema de Tipo:Variedad Modal, en el sentido que ambos agrupan a tipos y estos a atributos, pero el sistema Vajilla intenta ejercer control sobre las cuatro variables, no sólo el aspecto superficie. (Popenoe de Hatch, 1997; 102-4).

Popenoe de Hatch (1989; 343) dice que el método Vajilla no da prioridad a la decoración como lo hace el Tipo: Variedad. Aunque el acabado de superficie puede que sea el criterio más importante en la identificación original de los tipos, el estilo de decoración se toma en cuenta más tarde en la clasificación. Primero se quiere definir la vajilla seleccionando los tiestos por el acabado de la superficie, para seguir con la uniformidad de la pasta. Se examina después el inventario de formas para ver si es consistente, siendo hasta el final que se toma en cuenta la decoración. El análisis de formas no es difícil si se mantiene simple el listado de las formas básicas. Se dice que el sistema clasificatorio más sencillo funciona mejor porque usa un mínimo de categorías, basándose en rasgos más determinantes y consistentes para diferenciarse entre ellas. No hay que caer en la ambigüedad de la nomenclatura teniendo confusión entre forma y función. Esto se nota cuando se le da nombre según la forma, pero se está haciendo alusión de su función.

Para resolver confusiones en las funciones se propuso un método sencillo para identificar las formas al tomar en cuenta los atributos más fundamentales: primero las formas básicas, donde se tienen 5 formas generales. Cántaro: es una vasija con cuello y boca restringida. El interior no tiene engobe ni pulimento. Pueden haber variaciones en el cuello y la boca. El cuerpo es globular por lo general. Cuenco: vasija cuyo diámetro es igual o mayor que su altura, aunque no llega al extremo de un plato. Puede tener diferencias en su profundidad. Vaso: vasija cuya altura es mayor que su diámetro, paredes frecuentemente verticales y base plana con o sin soportes. Plato: la altura de esta vasija no es mayor que la quinta parte de su diámetro. Hay variaciones en la pared, borde y base. Vasija con boca restringida: no pasa como cántaro por no tener cuello y tampoco como cuenco por tener la boca muy angosta. El cuerpo puede ser globular o de pared convergente, siendo la base redondeada, plana, cóncava, etc. (Popenoe de Hatch, 1989: 343-44).

Entre las formas especiales que son vasijas elaboradas, se encuentran: Candelero: es un recipiente pequeño con uno o dos agujeros. Por su forma, los españoles le dieron este nombre. Cucharón: tiene la forma de un cuenco pequeño con un mango horizontal que le sale de un lado, tal y como es un cucharón ahora. Florero: se aplica a un cántaro modificado, el cual tiene el cuerpo pequeño en relación con su altura y el cuello largo con borde saliente. Pato: esta vasija tiene forma de zapato o del cuerpo de un pato. Esta forma surgió en el período Preclásico y se sigue fabricando. Botella: es una vasija en forma de cántaro, teniendo el cuello muy angosto y alto. Tecomate: en arqueología, esta es una vasija esférica como el cántaro con boca reducida. Pichel: esta vasija tiene forma de cántaro o vaso, pero tiene vertedera. (Popenoe de Hatch, 1989: 345-46)

También están las vasijas funcionales, las cuales son llamadas así por el posible uso que tuvieron comparando su forma con vajillas modernas. Estos son: colador, cuenco con agujeros para colar los alimentos. Comal: vasija en forma de plato, pero es mucho más grande, pudiendo tener una forma completamente plana hasta paredes curvas o divergentes. Incensario: vasija para quemar incienso sin forma específica, ya que varía según la región y época. Molcajete: cuenco o plato con acanaladuras burdas en la parte interna usado para rallar alimentos. Olla: cuenco profundo para la cocción de alimentos. Tinaja: cántaro grande para guardar agua. Urna: cántaro o cuenco grande y profundo que principalmente es usado para guardar los restos mortuorios (Popenoe de Hatch, 1989: 346).

Todas las vasijas pueden ser descritas de acuerdo en los detalles de pared, borde, base, etc; a partir de las cinco formas básicas. Después de haber determinado el acabado de la superficie, pasta y formas, se pasa a las técnicas de decoración como la incisión, modelado, acanalado, etc. La decoración varía según la forma de la vasija. Ya de último se subdivide las técnicas de decoración en diseños específicos (Popenoe de Hatch, 1989:347).

IV. DESCRIPCIÓN DEL SITIO

La primera persona que hace mención de Kaminaljuyú es Francisco Antonio de Fuentes y Guzmán, al escribir su Historia de Guatemala o Recordación Florida en el siglo XVII. En el capítulo relacionado a Mixco menciona:

« Sin duda en el tiempo de su gentilidad debió ser numerosísimo este pueblo, y ya que no fuese por la vecindad de su propia república, lo sería por razón de otros poblezuelos adjuntos y contiguos, á la manera de crecidos y numerosos barrios o cejos fundados en su circunferencia; pues motiva a discutirlo no con vano fundamento la variedad de cuez y adoratorios (llamo cuez y adoratorios los cerrillos de sus enterramientos, como queda dicho), que por lo dilatado de sus campiñas se ven elevadamente erigidos y en los vestigios y desmantelos de muchas ruinas hay prueba de esta evidencia; siendo testigos, (aunque mudos), tantos horribles idolos que ruedan atropados y precipitados» (Francisco Antonio Fuentes y Guzmán, 1883; 41).

Para finales del siglo XIX Anne y Alfred Maudslay pasaron por el lugar de Kaminaljuyú. Anne cuenta que después de salir de la ciudad de Guatemala, pasan por el castillo de San José. Como a una milla de éste llegaron al Guarda Viejo, pasándolo para ir en dirección de Mixco. Pasaban por unas tierras rodeadas de barrancos, el camino pasaba entre unos montículos de tierra con monte sobre ellos, pero pensaba que era un pueblo fantasma del que no se conocía historia. Sólo se conocían dos figuras de piedra que se encontraban en la entrada de una hacienda al lado del camino. Estas dos esculturas eran el único vestigio del arte de los constructores del pueblo (Maudslay, Anne Cary and Alfred Percival Maudslay, 1899: 17).

En 1926, el Dr. Manuel Gamio realizó una expedición en Kaminaljuyú costeadada por la Asociación Arqueológica de Washington. Este fue el primer

trabajo estratigráfico que se hizo en el área (Stephen F. de Borhegyi, y George Metcalf, 1967).

Para 1927 Antonio Villacorta y Carlos Villacorta (1927), realizaron un estudio en Kaminaljuyú dando a conocer los resultados de unas excavaciones que hicieron en un montículo en la finca "La Providencia", además de hacer ciertas observaciones sobre el sitio.

Entre 1936 y 1942, dos montículos de gran tamaño (A y B) fueron excavados y reportados por Alfred V. Kidder, Jesse D. Jennings y Edwin M. Shook (investigación patrocinado por la Institución Carnegie). En el Montículo A se encontraron ocho subestructuras. En el Montículo B se encontraron cinco subestructuras. Se descubrieron seis entierros en cada montículo. Se hicieron tres temporadas de excavación y después se hicieron los estudios analíticos del material encontrado en el lugar (Alfred Kidder, Jesse Jennings y Edwin Shook 1946).

En 1949, Stephen F. De Borhegyi recibió fondos de la Fundación Viking de Nueva York para realizar un estudio de la colección de figurillas de Kaminaljuyú que está en el Museo Nacional de Arqueología y Etnología. La colección que se estudió estaba formada por las colecciones Dieseldorff, el material del museo y la colección donada por la Institución Carnegie de Washington. En el mismo año se estudiaron dos figurillas de Kaminaljuyú del área de Miraflores y una figurilla de Tazumal, El Salvador (Borhegyi, 1950).

Shook (1952) hizo una investigación en el sitio de Cotió, a varios kilómetros al oeste de Kaminaljuyú, al que denominó como un sitio típico del Clásico Tardío. Se visitó el lugar para hacer el estudio del sitio en abril de 1950, ya que estaba siendo destruido por personas que extraían material para

construcción. En el sitio se logró reportar un juego de pelota, dos montículos y un entierro menor.

Borhegyi (1956), estudió también los incensarios de "Tres Asas" que se encontraban entre el material encontrado entre los montículos E-II-6 y E-IV-1 en Kaminaljuyú, formando el lote C-121. Este lote fue fechado para la fase Miraflores.

Entre 1962 y 1964 se efectuaron excavaciones en el Montículo D-III-1, primero por Gustavo Espinoza, y posteriormente por Susan Miles y Gustavo Espinoza. En esta excavación se encontró una escalinata incompleta con seis escalones. En el lado norte de la escalinata se descubrieron cuatro cuerpos sobre uno de los escalones. Del lado sur de la misma escalinata había dos mascarones sobre el talud. Al norte de estos mascarones se encontraban tres personajes en relieve (Kuniaki Ohi, Nobuyuki Ito, Shione Shibata e Hiroshi Minami 1994; 155).

En 1967, William A. Sanders y Joseph W. Michels condujeron una pre-excavación en el sitio. Con el resultado de este estudio, se hicieron las bases para una investigación de la Universidad del Estado de Pennsylvania, con lo que se pidieron fondos a la Fundación Nacional de Ciencias para un proyecto de dos años y medio de duración, empezando en 1968. Como objetivos se tenían clarificar, corregir y expandir la secuencia cronológica establecida por el proyecto de la Carnegie; llevar a cabo excavaciones extensivas de estructuras y áreas residenciales, queriéndose dar a conocer los cambios en los tipos de las casas y el tamaño y densidad poblacional, además de salvar montículos de templos y construcciones cívicas. En junio de 1968 se empezó la primera temporada que duró hasta septiembre. De los primeros montículos en ser excavados estaban B-II-1 y B-III-1. Estos dos montículos iban a ser destruidos

para hacer casas, por lo que se empezó haciendo el rescate en el lugar, extendiéndose así la excavación. También se empezó la excavación en el B-V-2. Mientras se excavaban estos tres montículos, un equipo llevó a cabo un censo de los montículos que fueron reportados por la Carnegie. Se empezó con pozos de prueba de 1x2 metros, pero en algunos lugares dieron un rico lote de materiales, por lo que se extendieron los pozos a trincheras de 5x10 metros (Michels, 1979; 9-11).

Una segunda temporada empezó en marzo de 1969, teniendo ya una nueva facilidad para el laboratorio. El trabajo de laboratorio empezó con el proceso de grandes cantidades de artefactos. La excavación estaba enfocada en dos áreas de Kaminaljuyú, asignadas como 23 y 32. En el área 23 se empezó una excavación intensiva de trincheras en la zona denominada "Palangana". En el área 32 se excavaron 8 montículos: B-V-4, B-V-6, B-V-8, B-V-9, B-V-10, B-V-11, B-V-14 y B-V-15, así como numerosas trincheras en sectores aledaños. Esta temporada terminó en septiembre del mismo año (*ibid*, 1979; 12).

Una tercera y última temporada se efectuó a partir de junio de 1970. Se investigaron áreas que no se habían investigado. Se enfatizó en el trabajo de laboratorio. Se hicieron proyectos especiales en esta temporada, como el de reconstruir la paleo-hidrología y la paleo-topografía del sitio, un análisis tipológico y funcional de los artefactos de piedra, la revisión de la tipología de la cerámica y un estudio etnográfico de la fabricación de la cerámica. Entre 1971-1973 se completó el trabajo de laboratorio, completándose con el análisis de la cerámica (Michels, 1979; 14).

En 1983 fue organizado por el IDAEH el proyecto de Kaminaljuyú/San Jorge. Este proyecto se llevó a cabo en un terreno de 25 manzanas entre la carretera Roosevelt y el Anillo Periférico. Se le dio este nombre al proyecto ya

que este terreno formaba parte de la antigua finca San Jorge. El trabajo de campo se llevó a cabo en 1984. Como objetivos se tenían el fechamiento de ocupación del lugar y el análisis del patrón de asentamiento. También se quería estudiar el manejo del agua: de la barranca y de la presencia de un canal de irrigación. Con los datos obtenidos se quiso explicar con el desarrollo cultural local (Popenoe de Hatch, 1997: 3-5).

En 1986, Carlos Navarrete y Luis Luján hicieron un reconocimiento en el Montículo de La Culebra, haciendo un estudio histórico y arqueológico. Se hizo un plano topográfico del acueducto que había sido construido en el siglo XVIII para llevar agua hacia la ciudad de Guatemala. Se hicieron unas excavaciones pequeñas (Navarrete y Luján, 1986).

A partir de 1987 se hicieron varios rescates en el Montículo de la Culebra por miembros del Departamento de Monumentos Prehispánico del IDAEH. En abril de ese año se realizó un rescate del lado norte del montículo, donde se había hecho un corte de 16 metros de largo. A este proyecto se le dio el nombre de DADA, y se encontraron dos fases de construcción. En octubre de 1987, Sergio Ericastilla condujo el proyecto APROVI, en el cual se hizo un rescate por un corte hecho en el Montículo de la Culebra. Se encontró un piso color rojo con apariencia de oxidación. Había una parte escalonada que fue destruida para construir unos arcos del acueducto. En un terreno colindante con APROVI se encontró un piso con color de oxidación a 50 centímetros de profundidad. De 1989 a 1990 se llevó a cabo el proyecto Shaddai, dirigido por Jacinto Cifuentes, en el terreno que había comprado esta iglesia para construir su nueva sede. Se había mutilado el montículo en 48 metros de largo y 5.70 de alto. En este rescate se lograron encontrar tres fases arquitectónicas (Edgar Ortega, José Suasnavar, Juan Luis Velásquez y Julio Roldán, 1996).

Entre 1991 y 1994 se llevó a cabo el Proyecto Interdisciplinario del Centro y Sur de Guatemala, patrocinado por el Museo de Tabaco y Sal, de Japón. Se hizo una excavación en el área de "Mongoy" (Montículo B-I-1), un rescate en el Montículo D-III-1 y en un depósito subterráneo que se encontró en la construcción del paso a desnivel de Tecún Umán. Se hicieron estudios en Mongoy encontrándose varios niveles de construcción, entierros, un canal alrededor del B-I-1 que posiblemente servía de desagüe. Una de las estructuras encontradas en este montículo tenía huellas de haber sido quemado. Como parte del proyecto se hicieron estudios de polen y otros en el Montículo de la Culebra (Ohi, 1994).

También se efectuaron excavaciones de rescate en el Montículo D-III-1 por el Proyecto Interdisciplinario del Centro y Sur de Guatemala, ya que por los túneles que se habían hecho en la década de los sesenta, se estaba debilitando el montículo. Se destaparon los túneles y se rellenaron con adobes. Las máscaras se consolidaron con OH¹. Se limpió la estructura y se encontraron en su perfil cinco fases constructivas. Sobre un piso se encontró un fragmento de estela (Ohi, *et al*, 1994; 155-56).

Entre 1994 hasta 1996 se llevó a cabo el Proyecto Arqueológico Miraflores II dirigido por Juan Antonio Valdez y Marion Popenoe de Hatch. Según Valdez *et al* (1995: 377-79) se excavaron áreas abiertas, plazas, montículos y estructuras habitacionales, y se hizo el análisis de cerámica, lítica, consolidación de piezas, etc. El área estudiada ocupa 23 manzanas entre el Anillo Periférico, 21 calle, Calzada Roosevelt y Plaza Giordani, zona 11. Esta área fue parte de las investigaciones de la Universidad del Estado de

¹ Se usó el consolidante OH de Wacker Chemie S. A. de Alemania. Este químico fue usado originalmente para la consolidación de piedra, pero posteriormente se ha utilizado en diferentes materiales. Su fórmula química es : $\text{Si}(\text{OCH}_2 \text{CH}_3)_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Si}(\text{OH})_4 + 4\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{Si}(\text{OH})_4 \rightarrow \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (Ohi, 1994: 554)

Pennsylvania entre 1968-70. Los objetivos de este proyecto fueron los de determinar la cronología del sitio, establecer la economía a través del sistema hidráulico y la agricultura asociada, así como el medio ambiente precolombino. También se quiso ampliar el conocimiento sobre la organización socio-política de Kaminaljuyú, y definir la función y especialización de la arquitectura ritual, pública y doméstica.

V. LOS MÉTODOS DEL ANÁLISIS MULTIVARIADO DE DATOS

Al igual que en otras disciplinas científicas, los antropólogos se están dando cuenta que los modelos matemáticos son una herramienta de apoyo poderosa para el análisis de datos y la construcción de teorías explicativas de los fenómenos que estudia. (Dwight Read, 1974: 3).

Se debe tener en consideración que este proceso estadístico no consiste en la inserción de cualquier modelo para la explicación de los fenómenos a los que se enfrenta el investigador (ej. el antropólogo). Si no se utiliza adecuadamente sobre las variables correctas, la información que se obtenga no representará la realidad que se está estudiando. Los modelos matemáticos no son útiles por sí solos, se requiere de una comprensión de la utilidad y de la importancia para el “descubrimiento” de la información (Read, 1974: 5).

Los investigadores, por lo general, obtienen una gran cantidad de mediciones en sus actividades diarias. Los datos que obtienen representan un conjunto de variables a las cuales, usualmente se les aplica algún tipo de técnica estadística que les permite sintetizar y analizar los resultados obtenidos. La mayoría de las veces los investigadores (en especial en el campo de la arqueología) aplican sobre los datos, estadísticas “muy básicas” (principalmente univariadas), lo que en muchas ocasiones hace que pierdan información valiosa para la interpretación final del material recolectado.

Desde la década de los 70's, se han desarrollado alternativas computarizadas para intuir métodos de agrupamiento basados en la taxonomía numérica, como en las ciencias biológicas (Hector Neff, 1993: 30), para el análisis cerámico dentro de la arqueología.

Spaulding fue uno de los precursores al querer descubrir tipos por atributos correlativos. A finales de la década de los 60's y principios de los 70's, la taxonomía numérica y el análisis multivariado tuvieron un aumento en la atención entre los arqueólogos para clasificar grandes cantidades de datos por similitudes y diferencias en los atributos. Uno de los acercamientos fue con el análisis factorial (con el Análisis de Componentes Principales). Más comúnmente ha sido utilizada la Clasificación Automática, que agrupa las entidades por su similitud en un gran número de atributos. Pero encontrar y determinar cual es el mejor método para clasificar la cerámica ha sido un problema (Prudence M. Rice, 1987: 285).

Los rasgos característicos del Análisis Multivariado son la consideración de un conjunto de n objetos, de los cuales se observan valores de p variables. La tabla de datos puede ser una población completa o parte de la población². Las variables pueden ser continuas o discontinuas. Se puede estudiar los casos por diferentes propósitos: i) simplificación estructural, como reduciendo la dimensionalidad del complejo; ii) clasificación, en lo que se juntan los objetos en grupos; iii) agrupamiento de variables: en donde no sólo se agrupan los objetos, sino también las variables; iv) análisis de interdependencia, examinando la interdependencia de las variables (Maurice Kendall, 1980: 1). En este trabajo como se está usando la Clasificación Automática y Análisis de Correspondencias, se está clasificando (ii) y agrupando las variables (iii).

Una variable, en estadística, es lo que se observa o mide sobre las unidades estadísticas. Para cada individuo puede tomar un valor diferente, de ahí su nombre. Las variables pueden ser: **cuantitativas**, cuando sus valores son números, y se dividen en **continuas**, las que pueden tomar cualquier número real – un valor con decimales (peso de la vasija, medidas hechas a los objetos

² La población completa puede ser toda la cerámica encontrada en la excavación. Parte de la población a estudiar puede ser la cerámica del período clásico.

encontrados en la excavación); pueden ser también **discretas** o de **conteo**, que sólo pueden tomar valores discretos o números enteros (cantidad de vasijas completas o de estructuras, datos de población). También están las **cualitativas**, siendo las variables que sólo pueden tomar un conjunto finito de posibilidades, tales que den una cualidad, como la forma de la vasija, tipo de decoración, pasta, tipo de herramienta, etc. (William Castillo E. *et al*, 1997: 3 - 4).

Para poder hacer un análisis de datos, generalmente se disponen los datos en tablas, que son arreglos rectangulares en forma de matriz, en los que las filas y las columnas describen a individuos o variables según sea el caso.

- **Tablas de individuos x variables**, en estas tablas los individuos están en las filas y las variables en las columnas.
- **Tablas de variables x variables**, en este caso tanto las filas como las columnas describen a variables.
- **Tablas de individuos x individuos**, esta tabla tiene individuos tanto en las filas como en la columna. (Castillo *et al*. 1997: 5-8)

Entre los tipos de análisis multivariado, hay que destacar principalmente los dos que son explicados en este trabajo: a) la Clasificación Automática y b) el Análisis de Correspondencias Simple. No se utilizó el método de Análisis de Correspondencias Múltiple por falta de tablas de datos acordes para que se usaran en este método. En el presente trabajo se utilizaron los métodos de Clasificación Automática y Análisis de Correspondencias Simple, los cuales se explican a continuación.

A. Clasificación Automática (CA)

Este tipo de clasificación también es conocido como análisis de grupos, clasificación jerárquica, o en inglés "*Cluster Analysis*". Este tipo de clasificación tiene como objetivo reconocer grupos de individuos parecidos, de

manera que estos grupos queden bien separados y diferenciados. (Castillo *et al*, 1997: 115)

En la Clasificación Automática (CA) los individuos pueden estar descritos por tablas de datos de individuos por variable, con variables cuantitativas o cualitativas, o por una tabla de proximidades. Con individuos homogéneos se quiere decir que los individuos que pertenezcan a un mismo grupo tengan características iguales o similares, en el caso de que estén descritos en una tabla con variables, o bien que estén próximos unos a otros en el caso de que sean descritos en una tabla de proximidades (Castillo *et al.*, 1997: 115)

Se han propuesto una variedad de objetivos para el CA, en los que se encuentran la exploración de datos, reducción de datos, generación de hipótesis y predicciones basados en grupos. En algunas ocasiones se empieza una CA sin una idea clara de cómo están estructurados los individuos, por lo que el método puede ser una "herramienta de descubrimiento". Si los agrupamientos resultan ser compactos, entonces se podrá reducir la información de n individuos a un número menor de grupos. Este tipo de análisis podría generar nuevas ideas de acuerdo con la estructura de la población estudiada (Christopher Chatfield, y Alexander Collins, 1980: 214)

La CA comúnmente consta de dos pasos. En el primero, se registra(n) una(s) medida(s) de similitud o disimilitudes entre cada caso y otro caso que se esté tratando para una serie de variables dadas; y en el segundo, el agrupamiento de las matrices de las similitudes-disimilitudes que se dieron en la matriz del primer paso. (Christenson y Read, 1977: 163)

La presentación final de los datos se describe como un dendograma, o "árbol" que representa las relaciones entre individuos y grupos. Este tipo de

técnica proviene de la biología, en donde las relaciones jerárquicas se muestran como árboles evolutivos (Stephen Shennan, 1997: 235).

B. Análisis Factorial de Correspondencias (AC)

Dado el desarrollo histórico del Análisis de Correspondencias, es necesario distinguir el desenvolvimiento del análisis mismo como una técnica gráfica multidimensional, del análisis en el cual esta basado en el mismo procedimiento de álgebra y lineal, los cuales trabajan en diferentes sistemas. Es posible trazar esta técnica en su forma algebraica a unos 50 a 70 años atrás, mientras que el Análisis de Correspondencias, como se conoce hoy en día en su forma geométrica, data de hace unos 30 años. (Greenacre, 1984: 7-8)

La matriz de datos que se usa en el Análisis de Correspondencias es una tabla de contingencias de dos vías, la cual expresa la asociación observada entre dos variables cuantitativas. En 1935, H. O. Hartley publicó un artículo corto bajo su nombre original (Hirschfeld), en el cual dio una formulación algebraica de una "correlación" entre las filas y las columnas de una tabla de contingencias. Se le puede atribuir el origen matemático del Análisis de Correspondencias a este artículo, aunque en 1933 Richardson y Kuder, y en 1935 Horst, independientemente sugirieron ideas similares no matemáticas en la literatura psicométrica. (Greenacre, 1984: 8)

Posteriormente, R. A. Fisher derivó la misma teoría en la forma de un análisis discriminante de una tabla de contingencias y lo aplicó a datos de color de pelo y ojos de niños, siendo este estudio ahora un clásico. Mientras tanto, en 1941, Louis Guttman derivó un método de construir escalas para datos categóricos, siendo la misma teoría en diferente contexto. Guttman trabajó con más de dos variables cualitativas, por lo que se desarrolló el análisis de correspondencias múltiple (Greenacre, 1984: 8)

En las décadas de 1940 y 1950, se llevaron a cabo otros adelantos en este campo, especialmente en la literatura psicométrica de Guttman y sus seguidores. Para 1946 se empezaron a usar computadoras para hacer los cálculos. El Análisis de Correspondencias Simple, como lo conocemos ahora, fué propuesto en 1962 por el físico – matemático francés Jean-Paul Bezécri en el área de lingüística, un contexto muy diferente. Después de comienzos de 1960, un grupo de analistas de datos, seguidores de Bezécri, ganaron una buena experiencia en Análisis de Correspondencias y otras técnicas descriptivas multivariadas como la Clasificación Automática (Greenacre, 1984: 8 – 9)

El Análisis Factorial de Correspondencias Simple, llamado también Análisis de Correspondencias (AC), tiene como fin estudiar dos variables cualitativas y trata de una técnica descriptiva. Con el AC no se aplican solamente tablas de contingencia, sino que se puede aplicar a diferentes tipos de tablas de datos como las tablas de notas, tablas de rangos, de porcentajes, etc. (Castillo *et al.*: 80).

La virtud de este tipo de análisis es que trabaja directamente en la matriz original de datos como un tipo de análisis de componentes principales, pero sin pérdida de información cuando se crea las distancias de similitudes (Shennan, 1997: 308).

En la década de 1980, con el desarrollo de las computadoras y su uso más general, este tipo de análisis se fue expandiendo con gran auge entre investigadores de distintas disciplinas, entre ellas las de ciencias naturales y ciencias sociales. Con el tiempo se fue diseñando y mejorando un mayor número de software estadístico como el SPSS, SYSTAT, SPAD.N, etc, los cuales se ponen al alcance de los investigadores de una manera “más amigable” en su manejo y presentación

El AC está hecho como una técnica estadística diseñada para analizar:

- **Tablas de contingencias:** usada mucho en las ciencias sociales. Consiste en el cruce de dos variables que agrupan a los "individuos" en una serie de categorías.
- **Tablas de frecuencias:** en las filas se puede tener una serie de atributos o características que corresponden a los sujetos/objetos que aparecen en las columnas. Los valores se pueden expresar en valores absolutos o relativos.
- **Tablas de valoración:** los valores, en lugar de estar representados en frecuencias absolutas o relativas, lo están en puntuaciones numéricas obtenidas para cada uno de los atributos
- **Tablas con otras medidas de correspondencias:** entre filas y columnas, y referidas a su similitud, afinidad, confusión, asociación, etc.
- **Tablas múltiples:** en las que se pueden tener tres o más entradas, estilos de vida, ambiente social o atributos sociales. En este caso en particular se está refiriendo a tablas para usar en el Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples.

Los requisitos que deben cumplir las tablas son las siguientes:

1. Los datos que contiene la tabla deben ser positivos;
2. Debe haber homogeneidad: las magnitudes de la tabla deben ser del mismo orden;
3. Las filas y las columnas de la tabla deben ser susceptibles de ser sumadas.

VI. ANÁLISIS DE LOS DATOS

De acuerdo a los objetivos establecidos en la presente investigación, se muestran dos técnicas estadísticas del análisis de datos multivariado como son el Análisis de Correspondencia y la Clasificación Automática, como ayuda al investigador en la interpretación del análisis cerámico.

Para ello, se presentan dos sistemas de clasificación cerámica de uso tradicional en el contexto arqueológico de Guatemala como son los sistemas "Vajilla" y "Tipo-Variedad".

Para el sistema "Vajilla" se utilizó como ejemplo los datos correspondientes al Preclásico presentados en la tabla 18 del trabajo publicado Popenoe de Hatch (1997), mientras el "Tipo-Variedad" se construyó una tabla hipotética basada en la tipología cerámica elaborada por Ronald K. Wetherington (1978).

A.- Análisis de Correspondencia Simple

Para el análisis de correspondencia, seguiremos el modelo utilizado por Crivisqui (1993), en el que propone los siguientes pasos:

- 1.- Descomposición de la inercia de la tabla
- 2.- Extracción de los ejes factoriales
- 3.- Interpretación de los ejes factoriales y sus modalidades
- 4.- Interpretación del plano factorial
- 5.- Integración de los resultados en su contexto

1. Descripción de los pasos del Análisis de Correspondencia

a.- Descomposición de la inercia de la tabla. Este primer paso tiene como objeto reducir las dimensiones de la matriz de datos inicial, con el objeto de obtener los ejes factoriales o direcciones principales de alargamiento de la nube de puntos que permitan explicar las variaciones que se producen dentro de la matriz y que posteriormente permitirán la representación factorial de la información contenida en la tabla. (Fernández, Francisco, 1996)

b.- Extracción de los ejes factoriales. Una vez realizada la descomposición de la inercia, el siguiente paso es el de la extracción de los ejes factoriales. Este procedimiento se realiza en dos pasos: en el primer paso se selecciona el total de ejes a analizar, partiendo de los valores propios que superen el valor propio promedio.

El número de ejes a determinar, se obtienen de restar (1) al mínimo entre filas o columnas de la tabla de contingencia que se construyó con las modalidades de las variables en estudios. En el ejemplo que se presenta, se tiene X filas y Y columnas, por lo que el mínimo entre las filas y las columnas, son las columnas con 5 modalidades. Establecido el mínimo número de modalidades se resta 1, obteniendo 4 direcciones principales de alargamiento de la nube de puntos: $(n - 1) = (5 - 1) = 4$.

Establecido el número de ejes a estudiar, el segundo paso es la extracción de las modalidades que conforman cada uno de los ejes. La selección de cada uno de ellas se hace de acuerdo a dos criterios básicos:

- Por su **contribución absoluta**, la cual representa el porcentaje de importancia que tiene cada modalidad en la formación del eje y;
- Por su **contribución relativa**, la cual indica cuánto de la inercia de una modalidad está explicada por el eje factorial.

c. Interpretación de los ejes factoriales y sus modalidades.

Seleccionados los ejes y las modalidades, se procede al análisis de los ejes en estudio de acuerdo al conjunto de modalidades que integran cada uno de los ejes a ser interpretados.

d. Interpretación del plano factorial. Interpretados los ejes factoriales, se unen cada uno de ellos en forma de pares y se construye los planos factoriales o la representación espacial de las modalidades en estudio.

e. Integración de los resultados en su contexto. En este último paso, se hace la integración de los resultados con el problema en estudio, a fin de darle sentido a lo realizado por el Análisis de Correspondencia sobre los datos de la matriz.

2. Análisis de Correspondencia aplicado al “Sistema Vajilla” de

Kaminaljuyú. Siguiendo el modelo anteriormente indicado se procede a:

a. Descomposición de la inercia de la Tabla. De acuerdo con lo observado en la Tabla 1, donde se muestran los valores propios y los porcentajes simples y acumulados para cada uno de los ejes construidos por el análisis de correspondencia de la clasificación cerámica hecha con el “Sistema Vajilla”. Se establece, que el primer factor tiene un valor propio de 0.2844, que explica el 61.46% de la varianza. El segundo factor con un valor propio de 0.0816 y explicando un 17.64% de la varianza, entre los dos explican el 79.11% de la

varianza. El tercer factor tiene un valor propio de 0.0622, que explica un 13.45% de la varianza. Entre estos tres factores se está explicando el 92.56% de la varianza. Estos datos se lograron en base de la tabla de datos de la cerámica de San Jorge del período Preclásico (Tabla 15).

Para efectos de este estudio, se utilizaron los tres primeros factores para explicar la relación entre el ajuar cerámico y los sitios donde los mismos se encontraron.

b. Extracción de los ejes factoriales. Para efectos de este estudio, se utilizaron los tres primeros factores para explicar la relación entre el ajuar cerámico y los sitios donde los mismos se encontraron.

En la Tabla 2, se muestra las coordenadas, las contribuciones absolutas y relativas de cada una de las modalidades de las variables sistema "Vajilla" y lugar siendo las que se encuentran en negrillas las que mayor valor absoluto y relativo presentan para la conformación de los ejes en estudio.

c. Interpretación de los ejes factoriales y sus modalidades. Establecidas las modalidades de mayor importancia por sus contribuciones (absolutas y relativas) a los ejes en estudio, se procedió a la interpretación de dichos ejes³. En la Tabla 2 se podrá observar cuales vajillas y lugares se escogieron con sus contribuciones.

1) Extracción de componente del Eje I (Gráfico 1a y 1b)

³ Los ejes están siendo representados sobre el eje x en el plano cartesiano (geométrico)

a) **Lugar.** Las modalidades con mayor contribución absolutas son: Montículo y Cocina 1 (26.7% y 57.2% respectivamente) para una contribución acumulada de 83.9% de la varianza explicada. Así mismo se puede observar a través de sus contribuciones relativas (0.78 y 0.90), que cada una de estas modalidades se encuentran determinadas por el eje.

b) **Vajillas.** De las 20 vajillas definidas en el área excavada, 5 de ellas presentan las mayores contribuciones absolutas al Eje I: Sumpango 12.3%, Monte Alto Rojo 14.1%, Navarro 41.5%, San Jorge 12.2% y Corinto Daub 6.5%, teniendo una contribución acumulada de 86.6% estando determinadas con las contribuciones relativas 0.58, 0.87, 0.87, 0.78 y 0.87 respectivamente.

2) Extracción del Eje II (Gráfico 2a y 2b)

a) **Lugar.** Las modalidades con las contribuciones absolutas mas altas son el Montículo y la Cocina 3, los cuales dan una contribución acumulada de 56.4% (23.3% y 33.1% respectivamente), estando bien determinadas en el eje II. Las contribuciones relativas son 0.20 y 0.49 respectivamente.

b) **Vajilla.** De la misma manera, se escogieron las vajillas más representativas del eje, siendo éstas Sumpango, Izote, Navarro y Usulután. Las contribuciones absolutas son: 14.5%, 41.8%, 15.6%, y 7.8% respectivamente sumando 79.7%) teniendo una contribución relativa de 0.20, 0.74, 0.09 y 0.42 respectivamente

3) Extracción del Eje III (Gráfico 3a y 3b)

a) **Lugar.** Las modalidades Canal y Cocina 2 dan una contribución acumulada de 90.8% (55.60% y 35.2% respectivamente), estando bien determinadas en el eje II. Las contribuciones relativas son 0.45 y 0.46 respectivamente.

b) **Vajilla.** Las Vajillas Sumpango, Izote, San Jorge, Verbena Blanco y Engobes Café-Negro tienen como contribuciones: 22.0%, 8.6%, 15.8%, 10.4% y 11.0% respectivamente, dando un total de 67.8%. Las contribuciones relativas son: 0.23, 0.12, 0.22, 0.27 y 0.50 respectivamente

d. **Interpretación del plano factorial.** Estando hecha la caracterización de los ejes, se pasa a la interpretación del Plano Factorial⁴ de la unión de los Ejes I-II, Ejes I-III y Ejes II-III (en forma de pares).

1) **Plano Factorial de los Ejes I-II , 79.11% (Gráfico 4a y 4b).** Cuando se realiza la lectura de los planos factoriales, se toman en cuenta a aquellos elementos que tienen una buena representación en el plano. De esta manera, el análisis nos permite identificar tres grupos dentro del plano factorial.

El **Grupo 1**⁵ se conforma por las vajillas Navarro (cerámica utilitaria local), Corinto Daub y San Jorge (cerámica utilitaria no local). Estas tres Vajillas se encuentran asociadas al lugar Cocina 1.

⁴ Los Planos Factoriales son equivalentes a los planos cartesianos en dos dimensiones con los ejes X - Y

⁵ Los grupos referidos en este trabajo se están refiriendo a los conjuntos formados por uno o varios lugares de excavación y un(a) o varios(as) Vajillas o tipos cerámicos que se agruparon en el Plano Factorial por su importancia.

El **Grupo 2** compuesto por las vajillas Usulután e Izote relacionadas a la Cocina 3.

Por último, en el **Grupo 3** se asocian las vajillas Sumpango y Monte Alto Rojo (cerámica utilitaria local) con el Montículo.

2) Plano Factorial de los Ejes I-III 74.91% (Gráfico 5a y 5b). En el plano factorial que resultó al combinar los Ejes I-III, se formaron cuatro grupos, dividiéndose de la siguiente manera:

Grupo 1: Se relacionan el Canal con las vajillas San Jorge, engobes Café-Negro e Izote.

Grupo 2: relacionó a la Cocina 2 y Cocina 1 con las vajillas Corinto Daub y Navarro.

Grupo 3: la Cocina 3 y el Montículo se relacionaron con Sumpango, Monte Alto y Verbena.

3) Plano Factorial de los Ejes II-III, 41.45% (Gráfico 6a y 6b). Los tres grupos se dividen en la siguiente manera:

Grupo 1: relaciona al Canal con las vajillas engobes Café-Negro, San Jorge e Izote.

Grupo 2: Las cocinas 2 y 3 se relacionan con las vajillas Verbena y Usulután.

Grupo 3: al Montículo se agrupó con las vajillas Sumpango y Navarro

e. Integración de los resultados en su contexto. Basándose en los resultados obtenidos en los planos factoriales en estudio, se establece para el plano factorial de los ejes I-II (Gráfico 4b) que:

- 1) Para el Grupo 1 donde se están relacionando la Vajilla Navarro, que es una vajilla utilitaria local de la fase Arenal (Preclásico Tardío 200-100 A. C.) y la Vajilla Corinto Daub, vajilla utilitaria no local que se ubica en el Preclásico Medio-Tardío, y San Jorge del Preclásico Tardío por lo que se podría decir que esta cocina estuvo en uso durante este rango de tiempo.
- 2) En el Grupo 2 se relaciona la Vajilla Izote (fase Verbena del 400-200 A.C.) con la Cocina 3.
- 3) En el Grupo 3 se relacionaron el Montículo con la Vajilla Sumpango y Monte Alto Rojo. La Vajilla Sumpango se ubica en las fases Providencia y Arenal. Se está relacionando con el Montículo. Popenoe de Hatch (1997: 126) dice que se encontraron muchos tiestos de esta vajilla en un basurero, por lo que pudo ser el basurero de una residencia que había en el Montículo y/o era material de relleno.

Para el plano Factorial de los Ejes I-III (Gráfico 5b):

- 1) En el Grupo 1 de esta gráfica se están relacionando el Canal con las Vajillas Xuc (Preclásico Medio, fase Providencia 600 A. C. – 400 A. C.), y Engobes Café-Negro (cerámica fina, fases Providencia, Verbena y Arenal – todo el Preclásico Tardío), Izote (cerámica utilitaria local) y San Jorge (cerámica utilitaria no local del Preclásico Tardío). Como en el Grupo 2 del plano factorial de los ejes I-II donde

también relacionó Xuc con el Canal, podrían ser tiestos que estaban nivelados en el relleno del canal, ya fuera cuando querían cambiar el caudal del agua o bien, cuando el canal ya no sirvió y empezaron a rellenarlo durante el Preclásico Medio hasta el Tardío (fase Santa Clara).

- 2) En el Grupo 2 se agruparon con la Cocina 2, las vajillas Corinto Daub (cerámica fina del Preclásico Medio-Tardío), por lo que su presencia y agrupamiento indicaría el mayor uso de esta cocina en el Preclásico Tardío.
- 3) El tercer grupo se conforma del Montículo y la Cocina 3 con las vajillas Verbena Blanco y Sumpango (cerámica utilitaria local) y Verbena Blanco (cerámica fina). Se puede decir que el Montículo y la Cocina 3 estuvieron en uso durante el Preclásico Medio y Tardío.

Para el Eje Factorial II-III (Gráfico 6b) se obtiene:

- 1) En el Grupo 1 se agruparon el Canal con las Vajillas San Jorge, Engobes Café-Negro e Izote. Las Vajillas Engobes Café-Negro (cerámica fina, fases Providencia, Verbena y Arenal – todo el Preclásico tardío), Izote (cerámica utilitaria local) y San Jorge (cerámica utilitaria no local del Preclásico Tardío).
- 2) En el Grupo 2 de esta gráfica muestra correlaciones entre las Cocinas 2 y 3 con las Vajillas Verbena Blanco y Usulután. Se puede fechar para el Preclásico Medio-Tardío en que pudieron estar en uso las dos cocinas y que este tipo de cerámica es la que más estuvo relacionada con las Cocinas 2 y 3 para esta época.

- 3) Se agruparon el Montículo con la Cocina 1 y las vajillas Sumpango, Terra KJ Café-Negro, Corinto Daub y Navarro. Los patrones se están repitiendo en los grupos y las asociaciones de los lugares con las Vajillas.

3. Análisis de Correspondencia aplicado al “Tipo-Variedad” de Kaminaljuyú

a. **Descomposición de la inercia de la Tabla.** De acuerdo con lo que se observa en la Tabla 3 Se formaron cuatro ejes de los cuales para el presente estudio solo se van a analizar los tres primeros. El primer eje tiene un valor propio de **0.7273** y su varianza explicada es de **36.99%**. El segundo eje tiene como valor propio **0.4268** y una varianza de **25.27%**. El tercer eje tiene un valor propio de **0.4667** y una varianza de **23.74%**. En total, entre los tres factores, tienen una variación acumulada del 86.00%.

b. **Extracción de los ejes factoriales.** Para la extracción de las contribuciones y escoger los lugares y tipologías con mejores contribuciones se usó la Tabla 4.

c. Interpretación de los ejes factoriales y sus modalidades

1) Eje I (Gráfico 7a y 7b)

- a) Se encuentran las modalidades de Entierro y Palacio. Las contribuciones absolutas de estos son 76.2% y 12.5% respectivamente, sumando 88.7%. Las contribuciones relativas son: 0.98 y 0.30 respectivamente.

b) Los tipos que se encuentran son 0112, 0134, 0135, 0611 y 1341. Sus contribuciones absolutas son 9.0%, 31.1%, 23.6%, 4.8% y 4.5% respectivamente, sumando a 73.0%. Para las contribuciones relativas tenemos: 0.97, 0.98, 0.98, 0.36 y 0.96 respectivamente.

2) Eje II (Gráfico 8a y 8b)

a) Para las modalidades tenemos a la Plaza y al Palacio con unas contribuciones absolutas de 75.3% y 22.8% respectivamente, teniendo un total de 98.1%. Las contribuciones relativas son 0.54 y 0.38 respectivamente.

b) Se encuentran los tipos 0125, 0139, 0141, 0211 y 0611. Las contribuciones absolutas son 5.4%, 25.2%, 13.9%, 7.8% y 7.5% respectivamente, con un total de 59.8%. Las contribuciones relativas son 0.33, 0.89, 0.86, 0.85 y 0.37 respectivamente.

3) Eje III (Gráfico 9a y 9b)

a) Para las modalidades se tiene al Juego de Pelota y al Basurero. Estos lugares tiene como contribuciones 73.70% y el 22.80% respectivamente, sumando entre los dos 96.50%. Como contribuciones relativas se tienen el 0.83 y 0.39 respectivamente.

b) En los tipos se tiene a 0127, 0613, 1051 y 1052 con sus contribuciones respectivas, que son 13.10%, 11.10%, 9.20% y 19.90%, sumando 53.30%. Las contribuciones relativas son: 0.81, 0.40, 0.28 y 0.85 respectivamente.

d. Interpretación del plano factorial. Ya que se definieron los tres Ejes Factoriales, se interpretan los Planos Factoriales I-II, I-III y II-III resultantes.

1) Plano Factorial Ejes I-II (62.26%). En este Plano Factorial (Gráfico 10a y 10b) se tienen 3 grupos:

a) Grupo 1: existe la correlación entre el Palacio y los siguientes tipos: Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Burdo Inciso-*Paneled* y de Embudo ante Ware: Pilar-Rojo-sobre-ante – Crema.

b) Grupo 2: se agrupa la Plaza con Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Fino Inciso – otros y Arenal Rojo-Café - Arenal. Miraflores Negro Pulido Ware: Verbena Negro Sin incisiones – Sin incisiones.

c) Grupo 3: se agrupa el Entierro con: Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro sin Incisiones – Misceláneo y Verbena Café-Negro Fino Inciso –*Stepped Fret*, Verbena Café-Negro Fino Inciso –*Paneled Scalloped*. Amatitlán Pintado Ware: Chinautla Policromo II – Amatlé. Pantaleón Duro Ware: Esmeralda Flesh – Esperanza.

2) Plano Factorial Ejes I-III (60.73%). En este Plano Factorial representado en el Gráfico 11a y 11b se logran ver los siguientes grupos:

a) Grupo 1: en este grupo se correlacionaron el Basurero y el Palacio con Embudo Ante Ware: Pilar Rojo Sobre Ante – Crema, Pilar Rojo Sobre Ante – Inciso.

b) Grupo 2: se agrupó el Juego de Pelota con los tipos siguientes: Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Incisos Burdos –

otros. Mirador Rojo Ware: Providencia Púrpura sobre Rojo – Providencia, Providencia Púrpura sobre Rojo – Rojo-Anaranjado.

c) Grupo 3: se agruparon aquí con el Entierro con Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro sin Incisiones – Misceláneo, Verbena Café-Negro Fino inciso – *stepped fret*, Verbena Café-Negro Fino inciso – *Paneled Scalloped*. Amatitlán Pintado Ware: Chinautla Polícromo II – Amatlé.

3) Plano Factorial Ejes II-III (60.26%). En este Plano Factorial representado en el Gráfico 12a y 12b se logran ver los siguientes grupos:

a) Grupo 1: junto con la Plaza se encuentran agrupados Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Fino Inciso – otros; Arenal Rojo-Café – Arenal; Miraflores Negro Pulido Ware: Verbena Negro Sin Incisiones – Sin Incisiones.

b) Grupo 2: este grupo se correlacionan el Juego de Pelota y Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Burdo Inciso – Otros. Mirador Rojo Ware: Providencia Púrpura sobre Rojo – Providencia, Providencia Púrpura sobre Rojo – Rojo-Anaranjado.

c) Grupo 3: en este grupo se correlacionan el Palacio con Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Burdo Inciso – *Paneled*.

d) Grupo 4: el Basurero se agrupó con Embudo Ante Ware: Pilar Rojo-Sobre-Ante – Inciso.

e. Integración de los resultados en su contexto. Basándose en los resultados de los planos factoriales, se puede decir que en el Plano de los Ejes I-II:

- En el Grupo 1 se agrupa el Palacio con el Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Burdo Inciso – Paneled (decoración incisa con el motivo de Paneled), donde predominan los cuencos (94%) y de pasta de ceniza volcánica con incrustaciones de calcita, basalto, partículas ferruginosas y ocasionalmente pómez. También se encuentra el Embudo ante Ware: Pilar – Rojo – sobre ante – Crema donde la mayor parte de formas son cuencos de cuerpo hemisférico con pasta de ceniza volcánica. En la parte de afuera de este ajuar está cubierto por completo con pintura, y en el interior los diseños consisten en una banda en el borde con líneas radiando desde el centro de la base.
- Para el Grupo 2 se agrupó con el Juego de Pelota el Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Incisos Burdos – otros, que son cuencos en su mayoría y Arenal Rojo-Café – Arenal, cuencos el 70%.
- Para el Grupo 3 el Entierro se agrupa con Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro sin Incisiones – Misceláneo donde predominan los cuencos; también se agrupó del mismo Ware el Verbena Café-Negro Fino Inciso – *Stepped Fret* y *Paneles scalloped*, predominando los cuencos. También se encuentra Amatitlán Pintado Ware: Chinautla Polícromo – Amatlé, forma sin determinar, ocasionalmente se aplica pintura blanca con formas geométricas. Se agrupó también el Pantaleón Duro Ware: Esmeralda Flesh – Esperanza, predominando los cuencos entre las formas y la pasta es de textura media de arena y ceniza volcánica.

Para los grupos que se formaron en el Eje I-III de Tipo-Variedad se tiene:

- En el Grupo 1 se agrupó con el Basurero y el palacio el Embudo Ante Ware: Pilar-Rojo – sobre ante – Crema donde la mayor parte de formas son cuencos de cuerpo hemisférico con pasta de ceniza volcánica. En la parte de afuera de este ajuar esta cubierto por completo con pintura, y en el interior los diseños consisten en una banda en el borde con líneas radiando desde el centro de la base. Del mismo Ware se tiene a Pilar Rojo sobre ante – Inciso, donde predominan los cuencos simples.
- Con el Juego de Pelota se agrupó el Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Incisos Burdos – otros, y también Mirador Rojo Ware: Providencia Púrpura sobre Rojo – Providencia y Rojo-Anaranjado, donde la forma predominante en las dos variedades es de cuencos y la pasta tiene ceniza volcánica de textura fina, pero la variedad de Rojo-Anaranjado es más fina. Comparten decoración.
- Para el Grupo 3 se asociaron con el Entierro Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro sin Incisiones – Misceláneo; Verbena Café-Negro Fino Inciso – *Stepped Fret* y *Paneled Scalloped* en el cual la mayor incidencia de formas es de cuencos, siendo las decoraciones incisas hechas después del cocimiento en la cara externa de la pieza. También está en este grupo el Amatitlán Pintado Ware: Chinautla Polícromo – Amatlé, forma sin determinar, ocasionalmente se aplica pintura blanca con formas geométricas.

En el Plano Factorial de los Ejes II-III se definen los grupos de la siguiente manera:

- Se agrupó con la Plaza Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Incisos Burdos – otros, que son cuencos en su mayoría y Arenal Rojo-Café –

Arenal, cuencos el 70%. También se encuentra Miraflores Negro Pulido Ware: Verbena Negro Sin Incisiones – Sin Incisiones, donde predominan los cuencos esféricos con motivos incisos de ashurado cruzado.

- El Juego de Pelota se une con Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Incisos Burdos – otros. También con Mirador Rojo Ware: Providencia Púrpura sobre Rojo – Providencia donde casi toda la muestra son cuencos, la pasta es de textura fina con ceniza volcánica y ocasionalmente tiene inclusiones finas de pómez como desgrasante. Y la variedad de Providencia sobre Rojo – Rojo-Anaranjado teniendo la misma pasta que la última variedad pero más fina y con el mismo tipo de decoración.
- Con el Palacio se agrupó en el Grupo 3 Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Burdo Inciso – Paneled (decoración incisa con el motivo de Paneled), donde predominan los cuencos (94%) y de pasta de ceniza volcánica con incrustaciones de calcita, basalto, partículas ferruginosas y ocasionalmente pómez.
- En el Grupo 4 se tiene con el Basurero el Embudo Ante Ware: Pilar Rojo-Sobre-Ante – Inciso, donde predominan los cuencos, teniendo todos diseños incisos en el exterior, la pasta consiste en ceniza volcánica de un tono que va de un café rojizo a negro de textura media.

B. Clasificación Automática

1. Sistema Vajilla. Para el análisis hecho para el sistema Vajilla se tomó otra vez la parte del Preclásico de la Tabla 18 del proyecto Kaminaljuyú/San Jorge (Popenoe de Hatch, 1997:114). Se hizo el corte del dendograma (Gráfico 13) de tal manera que quedaron 7 grupos definidos:

Grupo 1: Sumpango.

Grupo 2: Monte Alto Rojo y Verbena Blanco.

Grupo 3: Engobes Café-Negro, Sumpanguito, Samayoa, Terra y KJ Café-Negro.

Grupo 4: Arenante, Chiltepe, Usulután, etc., Zambo, Artefactos, Guaque, Pasta Dura sin nombre.

Grupo 5: Xuc e Izote.

Grupo 6: San Jorge.

Grupo 7: Corinto Daub y Navarro.

Al Dendograma (o árbol jerárquico) Gráfico 13 se le hizo un corte en 7 grupos. Viendo la Tablas 6 y 7 de Frecuencias Activadas y de Caracterización por las Frecuencias se puede describir el siguiente patrón:

- El **Grupo 1**, caracterizado por la cerámica de Sumpango está relacionado un 72.73% con el Montículo y un 12.18% con la Cocina 3. Entre los dos lugares se tiene 84.91% de la muestra de Sumpango representada entre los dos lugares.
- El **Grupo 2**, con las Vajillas Monte Alto Rojo y Verbena Blanco se relacionan más con el Montículo nuevamente, teniendo un 58.37% y la Cocina 3, con 25.98%. Se está representando un 84.35% de la muestra de estas Vajillas en estos dos lugares excavados.

- Para el **Grupo 3**, que tiene las Vajillas Engobes Café-Negro, Sumpanguito, Samayoa, Terra y KJ Café-Negro, se representan 49.73% para el Montículo y 16.50% en la Cocina 2. Se tiene un total del 66.23% de esta Vajillas en estas dos áreas excavadas.
- Para el **Grupo 4** (Vajillas Arenante, Chiltepe, Usulután, etc., Zambo, Artefactos, Guaque, Pasta Dura sin nombre) se encuentran en su mayoría en el Montículo (30.97%) y en la Cocina 2 (22.25%). Se está representando el 53.22% de la muestra de estas Vajillas en estas dos partes del sitio.
- El **Grupo 5**, con las Vajillas Xuc e Izote se encuentran con una mayor concentración en el Canal con un 28.48% y en la Cocina 3, con 34.20%, sumando 62.68% de la muestra concentrada aquí.
- El **Grupo 6**, con la Vajilla San Jorge, se manifiesta mejor en la Cocina 1 con un 42.27% y en el Canal, con 35.06%, teniendo el 77.33% de la Vajilla San Jorge repartido en estas dos áreas.
- Para el **Grupo 7** (Vajillas Corinto Daub y Navarro), se encuentra repartido mayormente en la Cocina 1, con el 65.34% de la muestra, y en la Cocina 2, con el 17.67%, representando así al 83.01% de estas vajillas en estas dos partes del sitio.

Como se mira en la explicación de los grupos, no hay ninguna vajilla representada en un 100% en un mismo lugar, por lo que se puede concluir que no había ninguna vajilla encontrada solamente en un solo lugar, sino que se habían encontrado restos de ellas en varios puntos de la excavación, habiendo siempre lugares donde estaban mejor representadas.

Los grupos 1 y 2 se están relacionando con el Montículo y la Cocina 3. Por la partición que se está haciendo en el dendograma quedaron separados, ya que el porcentaje de las vajillas representadas en cada grupo es muy diferente, pero si se hubieran escogido menos clases quedarían juntos en una sola como se aprecia en el árbol jerárquico

Lo mismo pasa con los grupos 3 y 4 donde se aprecia su mayoría en el Montículo y la Cocina 2. Si se mira en el dendograma, se observa que los dos grupos se juntan en determinado momento, antes se agruparse con los demás grupos. Si se hubiera hecho la partición del árbol jerárquico en menos clases estos dos grupos serían uno solo. La diferencia que se encontró para esta partición fue la de la cantidad encontrada de las vajillas en los lugares y su relación con el resto del sitio.

Los grupos 5 y 6 se están relacionando por el Canal, donde tienen su mayor porcentaje ambos. Los grupos 6 y 7 se relacionan por la Cocina 1 por la misma razón.

2. Tipo Variedad. Para el análisis que se hizo para este tipo de clasificación de cerámica, se usó la misma tabla hipotética del Análisis de Correspondencias. Del dendograma (Gráfico 14) obtenido en el análisis se hizo el corte, obteniéndose 5 grupos, los cuales quedaron de la siguiente manera:

Grupo 1: 0111, 0121, 0122, 0125, 0131, 0132, 0521, 0611, 0621, 1712.

Grupo 2: 0123, 0136, 0311, 0313, 0612, 0613, 1011, 1021, 1031, 1061, 1331, 1524, 1525, 1641.

Grupo 3: 0126, 0127, 0312, 0411, 0711, 0721, 0722, 0811, 0812, 0813, 0821, 0831, 0832, 1041, 1051, 1052, 1521, 1522, 1523, 1526, 1611, 1621, 1711.

Grupo 4: 0124, 0137, 0138, 0139, 0141, 0211, 0221, 0412, 0421, 0511, 1022, 1111, 1112, 1211, 1311, 1312, 1321, 1321, 1322, 1411, 1421, 1511, 1531, 1612, 1613, 1631.

Grupo 5: 0112, 0133, 0134, 0135, 0911, 1341.

En el **Grupo 1** se tiene a los tipos de Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro sin Incisiones – Sin Incisiones, Verbena Café-Negro Inciso Burdo – *Herringbone*, Ashurado, *Paneled*, Verbena Café-Negro Inciso Fino – *Scalloped*, *Pseudo-fluted*. Rinconada Pasta Blanca Ware: Verbena pintada Púrpura – Verbena. Embudo Ante Ware: Pilar Rojo sobre ante – Crema y Prado Rojo sobre ante Prado. *Osuna Coarse* Ware: Arenal Coarse – Pasta Ante.

Grupo 2: Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Inciso Burdo Ashurado Cruzado, Verbena Café-Negro Inciso Fino – *Paneled Lined*; Miraflores Pasta Roja Ware: Verbena Blanco – Inciso, *Hard Slip*. Embudo ante Ware: Pilar Rojo sobre ante – Pilar e Inciso. Mirador Rojo Ware: Verbena fino Rojo – Verbena, Verbena Rojo – Anaranjado – Verbena, Usulután *Unslipped* – Pasta ante, Mulato Pintura Grafito – Mulato. Amatitlán Pintado Ware: Amatlé Inciso Blanco – Amatlé. Pantaleón Duro Ware: Amatlé Duro – *Squiggle* y *Button*. Baul pasta rojiza-Café: Libertad Micaceous-*Slipped* – Libertad.

Grupo 3: Miraflores Pasta Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Inciso Burdo – *Sunburst* y Micaceo; Miraflores pasta Roja Ware: Verbena Blanco – Pasta Ceniza; Miraflores pasta Blanca Ware: Verbena Ivory – Verbena; Velarde Pasta Ante: Arenal Pulido – Arenal, Arenal Matte – Pintado Rojo y Pintado Púrpura; Canales Anaranjado Ware: Morada Anaranjado ante – Rayado, Quemado e Indeterminado; Villanueva Anaranjado Pulido – Villanueva; Portales Zinc – Anaranjado y Zinc. Mirador

Rojo Ware: Usulután Crema *Slipped* – Pasta Ante; Providencia Púrpura sobre Rojo – Providencia y Rojo Anaranjado. Pantaleón Duro Ware: Amatlé Duro – Plain, *Reed Puncate*, Tejar y Baño Crema. Baul Pasta Rojiza Café Ware: Esperanza Mud – Esperanza; Felicidad Baño Blanco – Felicidad. *Osuna Coarse*: Arenal *Coarse* – Pasta Roja.

Grupo 4: Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Inciso Burdo – *Stepped Fret*; Verbena Café-Negro inciso Fino – Espiral, *Hocker* y Otros; Arenal Rojo-Café – Arenal. Miraflores Negro Pulido Ware: Verbena Negro Sin Incisiones – Sin Incisiones; Verbena Negro Burso Inciso – Verbena. Miraflores Pasta Blanca Ware: Verbena Ivory – Usulután; Verbena *Cream Slipped* – Providencia. Rinconada Pasta Blanca Ware: Providencia Pintura Púrpura – Providencia. Mirador Rojo Ware: Verbena Rojo Anaranjado – Usulután. Villalobos Rojo Ware: Arenal Rojo – Pulido y Opaco. Canchón Rojo Ware: Las Charcas Rojo Pálido – Las Charcas. Amatlán Pintado Ware: Amatlé Bicromo – Baño Crema y Baño Ante; Amatlé Polícromo – Pintura Blanca y Pintura Negra. Jocotales Pintado Ware: Chinautla Rojo sobre Crema – Chinautla; Chinautla Polícromo – Chinautla. Pantaleón Duro Ware: Esmeralda Flesh – Esperanza; Amatlé Pasta Amarilla – Amatlé. Baul pasta Rojiza-Café Ware: Esperanza Mud – Amatlé y *Earth Mold*; Fuego *Bright* Micaceo – Fuego

Grupo 5: Miraflores Café-Negro Ware: Verbena Café-Negro Sin Incisiones – Micaceo; Verbena Café-Negro Inciso Fino – *Scrolled*, *Stepped Fret* y *Panaled Scalloped*. Crucero Gris Ware: Las Charcas Gris Café – Rayado. Amatlán Pintado Ware: Chinautla polícromo – Amatlé.

Con ayuda de la tabla de Frecuencias Activas (Tabla 9) y de la tabla de Caracterización por las Frecuencias (Tabla 10), se puede observar el

porcentaje de los tipos por área de excavación, y se puede decir lo siguiente:

Los tipos del Grupo 1 se están relacionando más con el Palacio, con un 71.41%, seguido por el Basurero con el 16.78%, teniendo en su totalidad el 88.19% agrupadas en estos dos lugares.

Para el Grupo 2, se encuentra el 68.50% en el Basurero y el 20.14% en el Palacio. Existe un 88.64% de estos tipos en estas dos áreas.

El Grupo 3 se encuentra más representado en el Juego de Pelota con el 58.25% de la muestra y un 16.64% en el Basurero, los cuales suman 74.89%.

En el Grupo 4 se están representando los tipos en la Plaza con el 64.91% y en el Basurero con el 16.64%. Entre los dos lugares se agrupan el 81.55% de los tipos que se juntaron en este grupo.

Para el Grupo 5 se tiene que en el entierro se agrupó el 86.68% del material representado en este grupo.

Igual que en la Clasificación Automática hecha con los datos del sistema Vajilla, no existe ningún tipo que se presente en un 100% en un solo lugar de las excavaciones. Ya que se encontró de todos los tipos cerámicos en las excavaciones del sitio, se va a encontrar un porcentaje de ellos en cada grupo.

Los grupos 1 y 2 se agrupan en su mayoría en el Basurero y en el Palacio, con la única diferencia en que el primer grupo se agrupa la mayor parte en el Palacio y en el segundo en el Basurero. Si se hubiese hecho

una partición del dendograma en menos grupos, estos dos grupos hubieran estado juntos en un solo grupo (ver Gráfico 5).

El Grupo 3 tiene como relación principal con la cerámica de este grupo con el Palacio, el cual es el eslabón que lo une con los grupos 1 y 2.

El Grupo 4 se relaciona más con el Grupo 5 por el Basurero.

Todos los grupos están relacionados por la frecuencia de datos con el Basurero 23.30%, el Palacio 30.82% y el Entierro 21.76%, tomando en cuenta el dato de los porcentajes globales que se pueden apreciar en la Tabla 17. Si se toma en cuenta este dato, se puede apreciar que si se toman todos los datos como un solo grupo, en estos tres lugares se encontraría la mayor parte del material.

VII. CONCLUSIONES

A. Conclusiones de Análisis de Correspondencias

Con el análisis de Correspondencias los datos cerámicos del sistema Vajilla y de Tipo-Variedad se agruparon igual con los lugares de excavación del sitio. No importó el tipo de clasificación utilizado para el análisis cerámico (Tipo-Variedad o Vajilla). De las dos maneras se agruparon igual.

Con los dos sistemas de clasificación se puede dar una temporalidad a los grupos formados en los planos factoriales. Ya que las vajillas y los tipos fueron hechos en cierta época, se les podría dar el factor de tiempo-espacio a los lugares excavados, donde se encontraron los restos cerámicos. Con la clasificación que le dio Wetherington a la cerámica de Kaminaljuyú por medio de Tipo-Variedad, da una idea de que el sistema Vajilla define mejor la temporalidad

Las diferencias de interpretación existirían por los sistemas de clasificación de cerámica que se usaron antes de analizar las tablas de datos por medio de cualquier medio estadístico. Ya que hay diferencias entre los dos métodos, sistema Vajilla y Tipo-Variedad, se podrían dar algunas explicaciones diferente. Con los datos del sistema Vajilla, hay diferentes formas y decoraciones dentro de la misma Vajilla, por lo que habría una gama muy diferente de estas dos variables relacionadas al lugar con que se agruparon. Con el sistema de Tipo-Variedad, los tipos tienen también varias formas encerradas en este ambiente con pastas similares, pero el trato de superficie se está agrupando y en las variedades se diferencian por la decoración, por lo que se puede dar una mejor descripción de qué decoración y trato de superficie se está agrupando y/o utilizando en que época y lugar del sitio arqueológico.

B. Conclusiones de la Clasificación Automática.

Con la Clasificación Automática (CA) se obtienen resultados parecidos al del Análisis de Correspondencias. Se están agrupando las vajillas o los tipos relacionándolos con los lugares excavados. Con el CA se logra agrupar la cerámica que está mas relacionada con las partes del sitio, en este caso por cantidad de tiestos que era lo que se estaba señalando en las tablas de contingencias dadas para el análisis de este trabajo de investigación.

El CA, a mi criterio, sirve para apoyar los planos factoriales obtenidos en el Análisis de Correspondencias, ya que se logra ver que en los grupos hechos en ambos análisis existen los mismos lugares de excavación con las mismas vajillas y tipos.

Se dio el caso en este tipo de Análisis que no importó el sistema clasificadorio que se usó en la cerámica, ya que se agrupó de igual manera para el sistema Vajilla que para el Tipo-Variedad. El ceramista debe pensar qué objetivos quiere alcanzar cuando analice el material, para poder obtener un mejor agrupamiento entre las vajillas y/o tipos con el lugar excavado. El dato espacial-geográfico ya está dando el análisis preliminar cuando está agrupando el lugar de excavación con los tipos cerámicos.

C. Conclusiones finales:

Como se habrá visto, los dos sistemas de clasificación dieron resultados parecidos usando el Análisis de Correspondencias y la Clasificación Automática, por lo que hasta el punto de graficar los resultados no dieron diferencia alguna de agrupar la información para su interpretación. Para la interpretación final y dar los resultados, la manera de clasificar la cerámica por medio de Tipo-Variedad, da mejores resultados que el sistema Vajilla, ya que el

procedimiento de Tipo-Variedad logra dar mejor detalle en los tipos sobre decoración y el trato de superficie, por lo que se puede especificar en qué lugar del sitio se encuentran qué decoraciones y tratamientos de superficie mejor detallados. Mientras que con el sistema Vajilla como se empleó en Kaminaljuyú/San Jorge, no se ha detallado con exactitud la decoración y el trato de superficie, aunque están mejor definidas las formas, por lo que solo se tiene el conjunto de datos de decoración, tratamiento de superficie, pasta y forma sin especificar, por lo que hay uno o más de estos por Vajilla. En Tipo-Variedad lo que no se logra definir con ninguna exactitud son las formas, ya que casi siempre se tienen muchas dentro de las variedades, aunque siempre hay una dominante, no se puede definir al 100%.

Se puede mencionar que usando el Análisis de Correspondencias y la Clasificación Automática no importa hasta cierto momento cómo se haya clasificado el material arqueológico (en este caso la cerámica), que de todos modos la va a agrupar de la misma manera. La diferencia que se dará es cuando se haga la interpretación de los resultados, ya que dependiendo de la calidad de clasificación y de agrupar la información en las tablas de información del material recolectado en las excavaciones, así se podrán interpretar los resultados con el Análisis Multivariado.

Otro punto a favor de este tipo de estadística es la rapidez con que se consiguen los resultados. Este tipo de interpretación de los datos de la cerámica y el factor lugar-época en que se relacionan más éstos se puede hacer sin tanto alboroto de tablas y estadísticas, pero toma más tiempo hacerlo manualmente que hacerlo con ayuda de un poco de la estadística multivariable. Se acorta muchísimo en tiempo hacer este tipo de relación tipos cerámicos – lugar del sitio con el Análisis de Correspondencias y la Clasificación Automática.

En el ámbito arqueológico no sólo se trabaja con datos de cerámica, sino que también con datos del resto de materiales que se encuentran en las excavaciones que se hacen en diferentes sitios. En las excavaciones también se encuentran restos de utensilios de lítica, hueso, madera, etc. El estudio que se hizo en esta tesis con Análisis de Correspondencias Simple y con Clasificación Automática, se pueden combinar las variables de lugar de excavación y material encontrado, por lo que se puede combinar también lugar de excavación con hueso, lítica, concha y cualquier material recuperado en las excavaciones. Si se quiere tener un análisis con todos los materiales y el lugar de excavación al mismo tiempo se puede hacer con el Análisis de Correspondencias Múltiple.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Binford, Lewis R. 1972. *A consideration of archaeological research design*. En: An archaeological perspective. Seminar Press, Inc. New York.

Borhegyi, Stephen F. De. 1950. *A Group of Jointed Figurines in the Guatemala National Museum*. Notes on Middle American Archaeology and Ethnology. Carnegie Institution of Washington, Department of Archaeology, No. 100.

_____; 1956. *El Incensario de Tres Asas de Kaminaljuyú, Guatemala*. Antropología e Historia, Ministerio de Educación Pública. Vol VIII, No. 2.

Borhegyi, Stephen F. de y George Metcalf. 1967. *Un hacha tallada procedente de Kaminaljuyú*. Antropología e Historia de Guatemala, Vol. XIX, no.2, Ministerio de Educación.

Castillo E., William, Oldemar Rodriguez, Jorge Gonzalez y Javier Trejos. 1997. *Fundamentos de analisis multivariado de datos*. Universidad del Valle de Guatemala.

Cowgill, George R. 1968. «Archaeological applications of Factor, Cluster, and Proximity Analysis». En: *American Antiquity* 33 (3): 367-375.

Chatfiel, Christopher y Alexander Collins. 1980. *Introduction to Multivariate Analysis*. Chapman and Hall. London.

Christenson, Andrew L. y Dwight W. Read. 1977. «Numerical taxonomy, R-mode factor analysis, and archaeological classification». En: *American Antiquity* 42 (2): 163-179.

Crivisqui, Eduardo. 1993. *Análisis factorial de correspondencia, un instrumento de investigación en ciencias sociales*. Laboratoire de Méthodologie du traitement des dones y Edición del Laboratorio de Informática Social, Universidad Católica de Asunción, Asunción.

Dummond, D. E. 1974. «Some uses of R-mode analysis in archaeology». En: *American Antiquity* 39 (2):253-270.

Fernandez, Francisco. 1996. *Estudio de la alfarería Arauquinoide de la Uebana, Estado Bolívar*. Trabajo de ascenso. Escuela de Antropología. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Central de Venezuela

Foias, Antonia. 1996. Changing ceramic production and exchange systems and the classic collapse in the Petexbatun region. Unpublished PHD dissertation, Vanderbilt university

Fuentes y Guzman, Francisco Antonio. 1883. *Historia de Guatemala o Recordación Florida*. Tomo II. Madrid. Luis Navarro, editor.

Gifford, James C. 1960. *The Type-Variety method of ceramic classification as an indicator of cultural phenomena*. En: *American Antiquity* 25 (3):341-347

_____; 1976. *Prehistoric pottery analysis and the ceramic of Baton Ramie*. *Memoirs of the Peabody Museum*, Vol. 18.

Greenacre, Michael J. 1984. *Theory and Applications of Correspondence Analysis*. Academic Press, Orlando, Florida.

Kendall, Maurice. 1980. *Multivariate Analysis*. Second edition. Charles Griffin & Company, Great Britain.

Kidder, Alfred, Jesse Jennings y Edwin Shook. 1946. *Excavations at Kaminaljuyú, Guatemala*. The Pennsylvania State University Press, University Park and London.

Maudslay, Anne Cary y Maudslay Alfred Percival. 1899. *A Glimpse at Guatemala*. London: John Murray, Albemarle Street

Michels, Joseph W. 1979. *The Kaminaljuyú Chiefdom*. The Pennsylvania State University Press

Navarrete, Carlos y Luis Luján. 1986. *El grán Montículo de La Culebra en el valle de Guatemala*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México, y Academia de Geografía e Historia, Guatemala.

Neff, Hector. 1993. *Theory, sampling, and analitical techniques in the archaeological study of prehistoric ceramics*. En: *American Antiquity*, 58(1): 23-44.

Ohi, Kuniaki (ed.). 1994. *Kaminaljuyú*. Museo de Tabaco y Sal, Tokyo.

Ohi, Kuniaki, Nobuyuki Ito, Shione Shibata, Sho Nakamori e Hiroshi Minami. 1994. *Trabajos de Conservación y exploración arqueológica en D-III-1 (edificio de la obsidiana incrustada) de Kaminaljuyú, Guatemala, 1992-1993*. En: VII Simposio de investigaciones arqueológicas en Guatemala, 1993. Editado por Juan Pedro Laporte y Hector Escobedo. Ministerio de Cultura y Deportes

Ortega, Edgar René, José Suasnavar, Juan Luis Velásquez y Julio Roldán. 1996. *El Montículo de la Culebra, Kaminaljuyú: proyectos de rescate arqueológico*. En: XIX Simposio de investigaciones arqueológicas en Guatemala, 1995. Editado por Juan Pedro Laporte y Héctor Escobedo. Ministerio de Cultura y Deportes

Popenoe de Hatch, Marion. 1989. *Análisis de la cerámica: Metodología "Vajilla"*. En: III Simposio de investigaciones arqueológicas en Guatemala. Museo Nacional de Arqueología y Etnología. Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología y deportes, Asociación Tikal.

_____; 1997. *Kaminaljuyu/San Jorge, evidencia arqueológica de la actividad económica en el valle de Guatemala 300 a. C. a 300 d. C.* Universidad del Valle de Guatemala.

Read, Dwight W. 1974. «Some comments on the use of mathematical models in anthropology». En: *American Antiquity* 39 (1): 3-15.

Read, Dwight W. and Glenn Russel. 1996. A method for taxonomic typology construction and an example : utilized flakes. En: *American Antiquity* 61 (4): 663-684.

Reyment, Richard y K. G. Jöreskog. 1996. *Applied factor analysis in the natural sciences*. Cambridge University Press.

Rice, Prudence M. 1987. *Pottery Analysis, A Sourcebook*. The University of Chicago Press/ Chicago and London

Robertson, Ian G. 1999. «Spatial and Multivariate analysis, random sampling error, and analytical noise: empirical bayesian methods at Teotihuacan, Mexico». En: *American Antiquity* 64 (1): 137-152.

Rouse, Irving. 1960. «The classification of artifacts in archaeology». En: *American Antiquity* 25 (3):313-323.

Sabloff, Jeremy A. and Robert E. Smith. 1969. «The importance of both analytic and taxonomic classification in the type-variety system». En : *American Antiquity* 34 (3): 278-285

Smith, Robert, Gordon Willey y James Gifford. 1960. «The type-variety concepts as a basis for a analysis of Maya pottery». En: *American Antiquity* 25 (3): 330-340.

Shennan, Stephen. 1997. *Quantifying Archaeology*. Edinburgh University press.

Shook, Edwin M. 1952. *The Ruins of Cotio, Department of Guatemala, Guatemala*. Notes on Middle American Archaeology and Ethnology. Carnegie Institution of Washington, Department of Archaeology, No. 107.

True, D. L. And R. G. Matson. 1970. «Cluster Analysis and Multidimensional Scaling of archaeological sites in northern Chile». En: *SCIENCE* vol. 169 (September): 1202-1023.

Valdéz, Juan Antonio y Marion Popenoe de Hatch. 1996. *Evidencias de poder y control social en Kaminaljuyú: proyecto arqueológico Miraflores II*. En: VII SIMPOSIO DE INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN GUATEMALA, 1993. Editado por Juan Pedro Laporte y Hector Escobedo. Ministerio de Cultura y Deportes.

Villacorta, J. Antonio y Carlos A. Villacorta. 1927. *Arqueología Guatemalteca*. Tipografía Nacional, Guatemala C. A.

Wetherington, Ronald K. 1978. *The Ceramics of Kaminaljuyu, Guatemala*. Monograph Series on Kaminaljuyu, Guatemala. Pittsburg: Pennsylvania State university Press.

IX. Apéndice
Gráficos y tablas

Tabla 1
Valores propios, porcentaje y porcentaje
acumulado de los ejes en estudio
Sistema Vajilla

Numero de ejes	Valor propio	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	0.2844	61.46	61.46
2	0.0816	17.64	79.11
3	0.0622	13.45	92.56
4	0.0324	7.00	99.56
5	0.0200	0.44	100.00

Tabla 2
Coordenadas, contribuciones y cosenos
cuadrados de las modalidades en estudio
del sistema Vajilla

Identificador	Frecuencias		Coordenadas			Contribuciones			Cosenos Cuadrados		
	P. Rel	Dist.	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Canal	9.7	0.8	-0.5	-0.4	0.6	9.0	18.7	55.6	0.3	0.2	0.5
Montículo	45.6	0.2	0.4	0.2	0.1	26.7	23.3	3.2	0.8	0.2	0.0
Cocina 1	13.4	1.3	-1.1	0.3	-0.1	57.2	16.1	1.0	0.9	0.1	0.0
Cocina 2	14.0	0.3	-0.2	-0.2	-0.4	2.8	5.9	35.2	0.2	0.1	0.5
Cocina 3	16.9	0.3	0.3	-0.4	-0.1	4.3	33.1	4.9	0.2	0.5	0.1
Entierro	0.4	1.2	-0.2	-0.8	-0.1	0.1	3.0	0.1	0.0	0.5	0.0
Sumpango	17.9	0.3	0.4	0.3	0.3	12.3	14.5	22.0	0.6	0.2	0.2
Monte Alto Rojo	13.3	0.4	0.6	0.1	-0.1	14.1	0.4	2.3	0.9	0.0	0.0
Terra	7.9	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.4	0.0
Izote	5.3	0.9	-0.3	-0.8	0.3	1.6	41.8	8.6	0.1	0.7	0.1
Navarro	5.3	2.6	-1.5	0.5	-0.2	41.5	15.6	3.6	0.9	0.1	0.0
Chiltepe	2.1	0.1	-0.1	-0.3	0.2	0.1	1.8	0.8	0.1	0.5	0.2
Zambo	1.2	0.8	-0.5	-0.5	-0.5	0.9	3.4	5.0	0.3	0.3	0.3
Arenante	1.1	0.7	-0.8	0.1	-0.2	2.2	0.1	0.6	0.8	0.0	0.0
Sumpanguito	0.9	0.7	0.2	0.3	-0.4	0.1	0.7	2.5	0.1	0.1	0.3
Guaque	0.7	0.8	0.2	-0.2	-0.7	0.1	0.2	4.5	0.0	0.0	0.6
Samayoa	3.4	0.0	0.2	0.0	-0.1	0.3	0.0	0.4	0.6	0.0	0.2
San Jorge	2.7	1.7	-1.2	0.0	0.6	12.2	0.0	15.8	0.8	0.0	0.2
Corinto Daub	0.9	2.5	-1.5	0.5	-0.1	6.5	2.3	0.1	0.9	0.1	0.0
Usulután, etc.	16.0	0.1	-0.2	-0.2	-0.1	1.5	7.8	2.8	0.3	0.4	0.1
Verbena	9.0	0.3	0.4	-0.1	-0.3	4.9	1.2	10.4	0.6	0.0	0.3
KJ Café-Negro	6.8	0.1	0.0	0.2	-0.1	0.0	2.6	1.2	0.0	0.4	0.1
Engobes Café-Negro	2.7	0.5	-0.3	-0.1	0.5	0.6	0.1	11.0	0.1	0.0	0.5
Artefactos	1.4	0.3	-0.1	-0.2	-0.4	0.0	0.6	4.3	0.0	0.1	0.6
Xuc	1.1	0.7	-0.5	-0.6	0.1	1.0	4.8	0.2	0.4	0.6	0.0
Pasta dura, sin nombre	0.5	0.7	-0.1	-0.3	-0.7	0.0	0.6	4.0	0.0	0.2	0.8

Tabla 3
Valores propios, porcentaje y porcentaje
acumulado de los ejes en estudio del
Sistema Tipo-Variedad

Número	Valor propio	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	0.7273	36.99	36.99
2	0.4268	25.27	62.26
3	0.4667	23.74	86.00
4	0.2752	14.00	100.00

Tabla 4
Coordenadas, contribuciones y cosenos cuadrados de
las modalidades en estudio del sistema Tipo-Variedad

Identificador	Frecuencias		Coordenadas			Contribuciones			Cosenos cuadrados		
	P. Rel	Dist.	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Entierro	21.76	2.59	1.60	0.18	-0.12	76.20	1.40	0.60	0.98	0.01	0.01
Plaza	1188.00	3.48	-0.14	-1.77	0.25	0.30	75.30	1.60	0.01	0.90	0.02
Palacio	20.82	0.97	-0.54	0.61	0.14	12.50	22.80	1.30	0.30	0.38	0.02
Basurero	23.30	1.18	-0.38	0.01	0.68	4.60	0.00	22.80	0.12	0.00	0.39
Juego de Pelota	12.24	3.37	-0.62	-0.14	-1.68	6.50	0.50	73.70	0.11	0.01	0.83
121	0.49	0.71	-0.52	0.27	0.31	0.20	0.10	0.10	0.38	0.10	0.13
111	3.20	0.51	-0.28	0.53	0.35	0.30	1.80	0.80	0.15	0.54	0.23
112	2.27	2.97	1.69	0.26	-0.15	9.00	0.30	0.10	0.97	0.02	0.01
122	0.32	0.68	-0.57	0.48	-0.13	0.10	0.10	0.00	0.49	0.34	0.03
123	0.06	0.53	-0.12	-0.03	0.38	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.27
124	0.35	0.84	0.22	-0.79	0.20	0.00	0.40	0.00	0.06	0.73	0.05
125	6.16	1.29	-0.59	0.66	-0.12	2.90	5.40	0.20	0.27	0.33	0.01
126	0.43	6.44	-0.69	-0.21	-2.32	0.30	0.00	5.00	0.07	0.01	0.84
127	3.01	2.51	-0.66	0.18	-1.43	1.80	0.20	13.10	0.17	0.01	0.81
131	2.75	1.78	-0.63	0.77	0.04	1.50	3.30	0.00	0.23	0.34	0.00
132	1.46	1.85	-0.62	0.78	0.18	0.80	1.80	0.10	0.21	0.33	0.02
133	1.29	1.44	1.16	0.11	-0.04	2.40	0.00	0.00	0.94	0.01	0.00
134	6.73	3.45	1.83	0.24	-0.15	31.10	0.80	0.30	0.98	0.02	0.01
135	6.27	2.80	1.65	0.22	-0.09	23.60	0.60	0.10	0.98	0.02	0.00
136	1.69	1.98	0.38	-0.49	0.85	0.30	0.80	2.60	0.07	0.12	0.37
137	1.22	2.13	-0.28	-1.26	0.65	0.10	3.90	1.10	0.04	0.75	0.20
138	0.97	1.36	-0.30	-1.01	0.47	0.10	2.00	0.50	0.07	0.75	0.16
139	3.33	4.24	-0.22	-1.94	0.50	0.20	25.20	1.80	0.01	0.89	0.06
141	1.56	5.12	-0.23	-2.10	0.11	0.10	13.90	0.00	0.01	0.86	0.00
211	0.92	4.97	-0.21	-2.05	0.41	0.10	7.80	0.30	0.01	0.85	0.03
221	0.67	2.57	0.56	-1.39	0.19	0.30	2.60	0.10	0.12	0.75	0.01
311	0.52	0.73	0.44	-0.27	0.45	0.10	0.10	0.20	0.27	0.10	0.28
312	0.25	3.29	-0.56	-0.47	-1.56	0.10	0.10	1.30	0.10	0.07	0.74
313	0.11	1.13	0.12	-0.28	0.64	0.00	0.00	0.10	0.01	0.07	0.36
411	0.35	4.20	-0.54	-0.65	-1.82	0.10	0.30	2.50	0.07	0.10	0.79
412	0.37	1.41	0.79	-0.83	0.15	0.30	0.50	0.00	0.44	0.48	0.02
421	0.08	1.83	-0.09	-1.00	0.25	0.00	0.20	0.00	0.00	0.55	0.03
511	0.09	3.73	-0.15	-1.66	0.30	0.00	0.50	0.00	0.01	0.74	0.02
521	1.97	1.14	-0.41	0.47	0.16	0.40	0.90	0.10	0.15	0.19	0.02
611	10.60	0.93	-0.58	0.59	0.42	4.80	7.50	4.00	0.36	0.37	0.19
612	2.18	1.69	-0.47	0.15	0.81	0.70	0.10	3.10	0.13	0.01	0.39
613	9.67	1.35	-0.50	0.24	0.73	3.30	1.10	11.10	0.18	0.04	0.40
621	0.88	0.23	-0.16	0.21	0.05	0.00	0.10	0.00	0.11	0.19	0.01
711	0.12	2.85	-0.47	-0.69	-1.44	0.00	0.10	0.60	0.08	0.17	0.73
721	0.29	2.71	-0.44	-0.12	-1.47	0.10	0.00	1.40	0.07	0.01	0.80
722	0.32	2.37	-0.52	-0.16	-1.35	0.10	0.00	1.20	0.11	0.01	0.77
811	0.62	1.22	-0.52	-0.05	-0.36	0.20	0.00	0.20	0.22	0.00	0.11
812	1.03	0.90	-0.57	0.36	-0.59	0.50	0.30	0.80	0.36	0.14	0.39
813	0.83	1.58	-0.63	0.10	-1.08	0.50	0.00	2.10	0.25	0.01	0.74
821	0.36	3.33	-0.49	-0.10	-1.56	0.10	0.00	1.90	0.07	0.00	0.74
831	0.23	2.74	-0.57	-0.30	-1.46	0.10	0.00	1.10	0.12	0.03	0.77
832	0.30	0.83	0.22	0.04	-0.53	0.00	0.00	0.20	0.06	0.00	0.34
911	1.48	0.94	0.93	0.26	0.04	1.80	0.20	0.00	0.93	0.07	0.00
1011	0.75	2.41	-0.29	-0.02	0.83	0.10	0.00	1.10	0.04	0.00	0.28
1021	0.35	1.31	-0.40	-0.16	0.46	0.10	0.00	0.20	0.12	0.02	0.16
1022	0.12	1.21	0.70	-0.72	0.13	0.10	0.10	0.00	0.41	0.43	0.01
1031	0.09	1.17	0.05	0.16	0.64	0.00	0.00	0.10	0.00	0.02	0.35
1041	0.31	2.58	-0.59	-0.20	-1.41	0.10	0.00	1.30	0.14	0.02	0.78

1051	0.85	6.07	-0.70	-0.15	-2.25	0.60	0.00	9.20	0.08	0.00	0.83
1052	2.00	5.48	-0.71	-0.09	-2.16	1.40	0.00	19.90	0.09	0.00	0.85
1061	0.71	0.52	-0.37	-0.20	0.51	0.10	0.10	0.40	0.27	0.08	0.49
1111	0.70	1.41	-0.33	-0.88	0.52	0.10	1.10	0.40	0.08	0.55	0.19
1112	0.63	2.31	-0.34	-1.41	-0.14	0.10	2.50	0.00	0.05	0.86	0.01
1211	0.85	2.96	-0.31	-1.53	-0.66	0.10	4.00	0.80	0.03	0.79	0.15
1311	0.43	1.90	-0.24	-1.03	-0.88	0.00	0.90	0.70	0.03	0.56	0.41
1312	0.63	1.55	0.00	-1.17	0.12	0.00	1.70	0.00	0.00	0.88	0.01
1321	0.14	3.46	-0.11	-1.80	0.09	0.00	0.90	0.00	0.00	0.94	0.00
1322	0.13	0.80	-0.38	-0.57	-0.23	0.00	0.10	0.00	0.18	0.40	0.07
1331	0.77	0.36	0.16	0.17	0.31	0.00	0.00	0.20	0.07	0.08	0.27
1341	1.94	1.76	1.30	0.10	0.09	4.50	0.00	0.00	0.96	0.01	0.00
1411	0.05	1.01	0.10	-0.70	0.57	0.00	0.00	0.00	0.01	0.48	0.32
1421	0.41	1.86	1.20	-0.57	0.00	0.80	0.30	0.00	0.77	0.17	0.00
1511	0.86	1.16	0.90	-0.50	0.09	1.00	0.40	0.00	0.70	0.22	0.01
1521	1.59	0.29	0.11	-0.29	-0.38	0.00	0.30	0.50	0.04	0.30	0.51
1522	0.56	0.90	-0.47	-0.43	-0.46	0.20	0.20	0.30	0.25	0.21	0.23
1523	1.03	1.02	-0.54	-0.04	-0.54	0.40	0.00	0.70	0.29	0.00	0.29
1524	0.33	1.53	-0.46	0.12	0.55	0.10	0.00	0.20	0.14	0.01	0.20
1525	0.21	0.95	-0.47	-0.30	0.25	0.10	0.00	0.00	0.23	0.10	0.07
1526	0.25	1.15	-0.48	-0.71	-0.51	0.10	0.30	0.10	0.20	0.44	0.23
1531	0.33	1.74	-0.46	-0.66	-1.02	0.10	0.30	0.70	0.12	0.25	0.60
1611	0.49	3.25	-0.54	-0.65	-1.55	0.20	0.40	2.50	0.09	0.13	0.74
1612	0.23	2.21	0.47	-1.32	0.24	0.10	0.80	0.00	0.10	0.79	0.03
1613	0.29	1.73	-0.26	-0.92	0.29	0.00	0.50	0.10	0.04	0.49	0.05
1621	1.01	0.62	-0.38	0.19	-0.61	0.20	0.10	0.80	0.23	0.06	0.60
1631	0.60	1.39	-0.32	-0.85	0.67	0.10	0.90	0.60	0.07	0.53	0.33
1641	0.17	2.81	-0.38	0.05	0.93	0.00	0.00	0.30	0.05	0.00	0.31
1711	0.53	0.64	-0.31	0.27	-0.68	0.10	0.10	0.50	0.15	0.11	0.71
1712	1.83	0.40	-0.44	0.41	0.16	0.50	0.60	0.10	0.48	0.43	0.07

Tabla 5
Contribución por las frecuencias en el corte de 5 grupos
Sistema Vajilla

NUM . FRECUENCIA			IDEN	CHI-2	PROBABILID.	VAL.TEST
99.99	.0000	3 . cocina 1			coc1	8737.82
99.99	.0000	2 . monticulo			mont	4680.54
99.99	.0000	1 . canal			can	3253.44
99.99	.0000	5 . cocina 3			coc3	2291.89
99.99	.0000	4 . cocina 2			coc3	1530.82
11.92	.0000	6 . entierro			enti	165.22

Tabla 6
Frecuencias Activas del sistema Vajilla

EFFECTIVO % EN FILA % EN COLUMNA	TOTAL	cc1c	cc2c	cc3c	cc4c	cc5c	cc6c	cc7c
can - canal	4886 100.00 9.71	756 15.47 8.38	17 .35 .14	1075 22.00 10.29	1317 26.95 11.74	915 18.73 28.48	467 9.56 35.06	339 6.94 10.91
mont - monticulo	22949 100.00 45.58	6559 28.58 72.73	7011 30.55 58.37	5194 22.63 49.73	3474 15.14 30.97	360 1.57 11.20	173 .75 12.99	178 .78 5.73
coc1 - cocina 1	6751 100.00 13.41	370 5.48 4.10	311 4.61 2.59	1370 20.29 13.12	1711 25.34 15.25	396 5.87 12.32	563 8.34 42.27	2030 30.07 65.34
coc3 - cocina 2	7043 100.00 13.99	217 3.08 2.41	1530 21.72 12.74	1723 24.46 16.50	2496 35.44 22.25	410 5.82 12.76	118 1.68 8.86	549 7.79 17.67
coc3 - cocina 3	8504 100.00 16.89	1098 12.91 12.18	3120 36.69 25.98	1055 12.41 10.10	2110 24.81 18.81	1099 12.92 34.20	11 .13 .83	11 .13 .35
enti - entierro	212 100.00 .42	18 8.49 .20	22 10.38 .18	28 13.21 .27	111 52.36 .99	33 15.57 1.03	0 .00 .00	0 .00 .00
CONJUNTO	50345 100.00 100.00	9018 17.91 100.00	12011 23.86 100.00	10445 20.75 100.00	11219 22.28 100.00	3213 6.38 100.00	1332 2.65 100.00	3107 6.17 100.00

Tabla 7
Caracterización por las frecuencias del sistema Vajilla

V.TEST	PROB.	PORCENTAJES			NUM . ETIQU.	FRECUENCIAS CARACTERISTICAS	IDEN	PESO
		CLA/FRE	FRE/CLA	GLOBAL				
				17.91		CLASE 1 / 7		
						cc1c	9018	
57.62	.0000	28.58	72.73	45.58	2 . monticulo	mont	22949	
-3.78	.0001	8.49	.20	.42	6 . entierro	enti	212	
-4.74	.0000	15.47	8.38	9.71	1 . canal	can	4886	
-13.62	.0000	12.91	12.18	16.89	5 . cocina 3	coc3	8504	
-32.07	.0000	5.48	4.10	13.41	3 . cocina 1	coc1	6751	
-40.83	.0000	3.08	2.41	13.99	4 . cocina 2	coc3	7043	
				23.86		CLASE 2 / 7		
						cc2c	12011	
32.21	.0000	30.55	58.37	45.58	2 . monticulo	mont	22949	
29.30	.0000	36.69	25.98	16.89	5 . cocina 3	coc3	8504	
-4.55	.0000	21.72	12.74	13.99	4 . cocina 2	coc3	7043	
-4.92	.0000	10.38	.18	.42	6 . entierro	enti	212	
-45.67	.0000	4.61	2.59	13.41	3 . cocina 1	coc1	6751	
-51.26	.0000	.35	.14	9.71	1 . canal	can	4886	
				20.75		CLASE 3 / 7		
						cc3c	10445	
9.53	.0000	22.63	49.73	45.58	2 . monticulo	mont	22949	
8.14	.0000	24.46	16.50	13.99	4 . cocina 2	coc3	7043	
-2.75	.0030	13.21	.27	.42	6 . entierro	enti	212	
-21.83	.0000	12.41	10.10	16.89	5 . cocina 3	coc3	8504	
				22.28		CLASE 4 / 7		
						cc4c	11219	
27.31	.0000	35.44	22.25	13.99	4 . cocina 2	coc3	7043	
9.49	.0000	52.36	.99	.42	6 . entierro	enti	212	
8.07	.0000	26.95	11.74	9.71	1 . canal	can	4886	
6.40	.0000	25.34	15.25	13.41	3 . cocina 1	coc1	6751	
6.07	.0000	24.81	18.81	16.89	5 . cocina 3	coc3	8504	
-35.70	.0000	15.14	30.97	45.58	2 . monticulo	mont	22949	
				6.38		CLASE 5 / 7		
						cc5c	3213	
31.46	.0000	18.73	28.48	9.71	1 . canal	can	4886	
24.70	.0000	12.92	34.20	16.89	5 . cocina 3	coc3	8504	
4.62	.0000	15.57	1.03	.42	6 . entierro	enti	212	
-43.42	.0000	1.57	11.20	45.58	2 . monticulo	mont	22949	
				2.65		CLASE 6 / 7		
						cc6c	1332	
26.35	.0000	8.34	42.27	13.41	3 . cocina 1	coc1	6751	
25.60	.0000	9.56	35.06	9.71	1 . canal	can	4886	
-2.72	.0033	.00	.00	.42	6 . entierro	enti	212	
-5.74	.0000	1.68	8.86	13.99	4 . cocina 2	coc3	7043	
-20.09	.0000	.13	.83	16.89	5 . cocina 3	coc3	8504	
-25.83	.0000	.75	12.99	45.58	2 . monticulo	mont	22949	
				6.17		CLASE 7 / 7		
						cc7c	3107	
70.49	.0000	30.07	65.34	13.41	3 . cocina 1	coc1	6751	
5.90	.0000	7.79	17.67	13.99	4 . cocina 2	coc3	7043	
-4.70	.0000	.00	.00	.42	6 . entierro	enti	212	
-32.76	.0000	.13	.35	16.89	5 . cocina 3	coc3	8504	
-51.07	.0000	.78	5.73	45.58	2 . monticulo	mont	22949	

Tabla 8
Caracterización por las frecuencias
sistema Tipo-Variedad

NUM. FRECUENCIA			IDEN	CHI-2	PROBABILID.	VAL. TEST
99.99	.0000	1 . entierro			enti	10538.28
99.99	.0000	2 . plaza			plaz	6953.76
99.99	.0000	5 . juego de pelotoa			jupe	6496.06
99.99	.0000	3 . palacio			pala	5229.47
99.99	.0000	4 . basurero			basu	4289.16

Tabla 9
Frecuencias activas del sistema Tipo-Variedad

EFFECTIVO % EN FILA % EN COLUMNA	TOTAL	bb1b	bb2b	bb3b	bb4b	bb5b
enti - entierro	4382 100.00 21.76	213 4.86 3.34	121 2.76 3.17	167 3.81 5.35	172 3.93 6.78	3709 84.64 86.68
plaz - plaza	2392 100.00 11.88	112 4.68 1.75	251 10.49 6.57	240 10.03 7.69	1646 68.81 64.91	143 5.98 3.34
pala - palacio	6207 100.00 30.82	4559 73.45 71.41	769 12.39 20.14	553 8.91 17.72	154 2.48 6.07	172 2.77 4.02
basu - basurero	4693 100.00 23.30	1071 22.82 16.78	2616 55.74 68.50	343 7.31 10.99	422 8.99 16.64	241 5.14 5.63
jupe - juego de pelotoa	2465 100.00 12.24	429 17.40 6.72	62 2.52 1.62	1818 73.75 58.25	142 5.76 5.60	14 .57 .33
CONJUNTO	20139 100.00 100.00	6384 31.70 100.00	3819 18.96 100.00	3121 15.50 100.00	2536 12.59 100.00	4279 21.25 100.00

Tabla 10
Caracterización por las frecuencias de las modalidades en 5 grupos
del sistema Tipo-Variedad

V. TEST	PROB.	PORCENTAJES			NUM . ETIQU.	FRECUENCIAS CARACTERISTICAS	IDEN	PESO
		CLA/FRE	FRE/CLA	GLOBAL				
				31.70		CLASE 1 / 5		
84.56	.0000	73.45	71.41	30.82	3 . palacio	bb1b	6384	
-15.23	.0000	22.82	16.78	23.30	4 . basurero	pala	6207	
-17.05	.0000	17.40	6.72	12.24	5 . juego de pelotoa	basu	4693	
-34.58	.0000	4.68	1.75	11.88	2 . plaza	jupe	2465	
-48.51	.0000	4.86	3.34	21.76	1 . entierro	plaz	2392	
						enti	4382	
				18.96		CLASE 2 / 5		
68.30	.0000	55.74	68.50	23.30	4 . basurero	bb2b	3819	
-11.94	.0000	10.49	6.57	11.88	2 . plaza	basu	4693	
-16.37	.0000	12.39	20.14	30.82	3 . palacio	plaz	2392	
-26.34	.0000	2.52	1.62	12.24	5 . juego de pelotoa	pala	6207	
-35.80	.0000	2.76	3.17	21.76	1 . entierro	jupe	2465	
						enti	4382	
				15.50		CLASE 3 / 5		
72.29	.0000	73.75	58.25	12.24	5 . juego de pelotoa	bb3b	3121	
-8.22	.0000	10.03	7.69	11.88	2 . plaza	jupe	2465	
-17.97	.0000	8.91	17.72	30.82	3 . palacio	plaz	2392	
-18.92	.0000	7.31	10.99	23.30	4 . basurero	pala	6207	
-27.24	.0000	3.81	5.35	21.76	1 . entierro	basu	4693	
						enti	4382	
				12.59		CLASE 4 / 5		
72.20	.0000	68.81	64.91	11.88	2 . plaza	bb4b	2536	
-8.74	.0000	8.99	16.64	23.30	4 . basurero	plaz	2392	
-11.86	.0000	5.76	5.60	12.24	5 . juego de pelotoa	basu	4693	
-21.74	.0000	3.93	6.78	21.76	1 . entierro	jupe	2465	
-32.51	.0000	2.48	6.07	30.82	3 . palacio	enti	4382	
						pala	6207	
				21.25		CLASE 5 / 5		
110.30	.0000	84.64	86.68	21.76	1 . entierro	bb5b	4279	
-21.83	.0000	5.98	3.34	11.88	2 . plaza	enti	4382	
-33.50	.0000	.57	.33	12.24	5 . juego de pelotoa	plaz	2392	
-34.37	.0000	5.14	5.63	23.30	4 . basurero	jupe	2465	
-48.58	.0000	2.77	4.02	30.82	3 . palacio	basu	4693	
						pala	6207	

Tabla 11
Corte del árbol en 5 clases (Tipo-Variedad)

CLASE	EFFECTIVO	PESO	CONTENIDO
bb1b	10	5972.00	1 A 9
bb2b	14	3547.00	10 A 18
bb3b	23	3380.00	19 A 29
bb4b	25	3217.00	30 A 45
bb5b	6	4023.00	46 A 50

Tabla 12
Descripción de los 50 elementos terminales (Tipo-Variedad)

32	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	15	18	19	21	23	25	26	31
0137	0121	0122	0621	0111	1712	0611	0125	0521	1061	0311	1331	0136	0613	1711	1521	0832	0813	0127	0138
	34	35	38	40	41	44	45	46	47	48	49								
	1211	1112	1322	0124	1312	0141	0139	0911	0133	1341	0135								
ELEMENTOS TERMINALES FORMADOS POR VARIOS INDIVIDUOS																			

ELEM	NODO	INDICE	PRIM	BENJ	EFE.	COMPOSICION DEL NODO
9	96	.00018	10	11	2 0132 0131	
11	92	.00014	45	68	2 1525 1021	
13	90	.00010	24	87	3 0123 1031 0313	
16	84	.00004	44	76	2 1641 1011	
17	98	.00024	31	67	2 1524 0612	
20	102	.00034	38	74	2 1621 0812	
22	95	.00018	65	69	2 1526 1522	
24	104	.00035	66	37	2 0811 1523	
27	97	.00021	91	25	4 0411 0312 0711 1611	
28	103	.00034	88	86	5 0722 0831 1041 0721 0821	
29	101	.00033	50	81	3 0126 1051 1052	
30	94	.00017	89	52	3 1111 1411 1631	
33	106	.00043	55	70	2 1531 1311	
36	83	.00003	26	46	2 1022 0412	
37	99	.00028	62	63	2 1511 1421	
39	80	.00003	73	27	2 0421 1613	
42	85	.00004	21	72	2 1612 0221	
43	100	.00031	20	93	3 0511 1321 0211	
50	105	.00043	13	3	2 0112 0134	

Tabla 13
Tabla hipotética de las tipologías de Tipo-Variedad

	Entierro	Plaza	Palacio	Basurero	Juego de Pelota
1.2.1	1	12	66	18	2
1.1.1	78	2	377	179	8
1.1.2	424	4	26	1	2
1.2.2	1	1	41	10	11
1.2.3	2	1	2	7	1
1.2.4	18	28	13	9	2
1.2.5	25	11	1010	35	159
1.2.6	1	1	1	1	83
1.2.7	7	2	220	5	373
1.3.1	1	1	509	6	36
1.3.2	1	3	275	9	6
1.3.3	182	24	50	3	1
1.3.4	1333	5	2	15	0
1.3.5	1144	10	9	94	6
1.3.6	1	69	4	267	0
1.3.7	2	125	3	116	0
1.3.8	4	84	16	82	9
1.3.9	1	519	4	147	0
1.4.1	1	267	19	1	27
2.1.1	1	156	12	17	0
2.2.1	49	80	1	5	0
3.1.1	38	16	2	48	0
3.1.2	1	7	1	6	36
3.1.3	5	3	0	14	0
4.1.1	2	14	0	0	54
4.1.2	36	29	3	6	0
4.2.1	2	9	6	0	0
5.1.1	1	14	4	0	0
5.2.1	29	36	315	9	8
6.1.1	1	5	1476	637	16
6.1.2	1	7	93	338	0
6.1.3	1	13	564	1354	15
6.2.1	29	19	93	22	14
7.1.1	1	6	1	1	16
7.2.1	5	2	5	8	39
7.2.2	3	4	8	9	40
8.1.1	2	3	11	63	45
8.1.2	6	7	120	10	65
8.1.3	1	9	66	8	84
8.2.1	5	0	2	14	52

8.3.1	1	5	5	5	31
8.3.2	20	0	1	20	20
9.1.1	182	9	62	40	5
10.1.1	10	3	1	134	3
10.2.1	2	6	5	50	8
10.2.2	11	9	3	1	0
10.3.1	4	0	2	12	0
10.4.1	1	5	9	7	40
10.5.1	1	0	7	4	159
10.5.2	1	0	44	0	357
10.6.1	5	25	38	69	5
11.1.1	2	50	2	78	9
11.1.2	1	75	17	10	24
12.1.1	5	100	1	3	62
13.1.1	8	33	0	7	38
13.1.2	19	66	17	15	10
13.2.1	2	20	0	3	3
13.2.2	1	9	10	1	5
13.3.1	44	4	31	69	8
13.4.1	292	16	4	78	0
14.1.1	2	3	0	5	0
14.2.1	56	25	2	0	0
15.1.1	96	50	17	10	0
15.2.1	84	68	80	20	69
15.2.2	2	20	10	40	41
15.2.3	3	9	33	80	82
15.2.4	1	0	10	50	6
15.2.5	0	6	4	25	7
15.2.6	0	14	3	15	19
15.3.1	2	17	6	8	34
16.1.1	2	21	2	6	68
16.1.2	15	26	1	4	0
16.1.3	3	30	24	2	0
16.2.1	20	15	98	8	63
16.3.1	2	45	10	64	0
16.4.1	1	0	1	32	0
17.1.1	14	0	38	16	38
17.1.2	21	0	179	128	41

Tabla 14
Listado de Tipo-Variiedad con el código usado para el análisis
según Wetherington

	Ware	Tipo	Variiedad
111	Miraflores Café-Negro	Verbena Café-Negro sin Incisiones	Sin Incisiones
112			Misceláneo
121		Verbena Café-Negro Burdo Inciso	Herringbone
122			Ashurado
123			Ashurado cruzado
124			stepped fret
125			paneled
126			sunburst
127			otros
131		Verbena Café-Negro Fino Inciso	Scalloped
132			Pseudo-fluted
133			Scrolled
134			stepped fret
135			Paneled Scalloped
136			Paneled Lined
137			Spiral
138			Hocker
139			otros
141		Arenal Rojo-Café	Arenal
211	Miraflores Negro Pulido	Verbena Negro Sin Incisiones	Sin Incisiones
221		Verbena Negro Burso Inciso	Verbena
311	Miraflores Pasta Roja	Verbena Blanco	Inciso
312			Pasta Ceniza
313			Hard Slip
411	Miraflores pasta Blanca	Verbena Ivory	Verbena
412			Usulután
421		Verbena Cream Slipped	Providencia
511	Rinconada Pasta Blanca	Providencia Pintada Púrpura	Providencia
521		Verbena Pintada Púrpura	Verbena
611	Embudo Ante	Pilar Rojo-sobre-ante	Crema
612			Pilar
613			Inciso
621		Prado Rojo-sobre-ante	Prado
711	Velarde Pasta Ante	Arenal Pulido	Arenal
721		Arenal Matte	Pintado Rojo
722			Pintado Púrpura
811	Canales Anaranjado	Morada Anaranjado Ante	Rayado
812			Quemado
813			Indeterminado
821		Villanueva Anaranjado Pulido	Villanueva
831		Portales Zinc-Anaranjado	Portales

832			Zinc
911	Crucero Gris	Las Charcas Gris-Café	Rayado
1011	Mirador Rojo	Verbena Fino Rojo	Verbena
1021		Verbena Rojo Anaranjado	Verbena
1022			Usulután
1031		Usulután <i>unslipped</i>	Pasta Ante
1041		Usulután Crema <i>Slipped</i>	Pasta Ante
1051		Providencia Púrpura sobre Rojo	Providencia
1052			Rojo-anaranjado
1061		Mulato pintura -Grafito	Mulato
1111	Villalobos Rojo	Arenal Rojo	Pulido
1112			Opaco
1211	Canchón Rojo	Las Charcas Rojo Pálido	Las Charcas
1311	Amatitlán Pintado	Amatle Bicromo	Baño Crema
1312			Baño Ante
1313			Baño Anaranjado
1321		Amatle Polícromo	Pintura Blanca
1322			Pintura Negra
1331		Amatle Inciso Blanco	Amatle
1341		Chinautla Polícromo	Amatle
1411	Jocotales Pintado	Chinautla Rojo-sobre-Crema	Chinautla
1421		Chinautla Polícromo	Chinautla
1511	Pantaleón Duro	Esmeralda Flesh	Esperanza
1521		Amatle Duro	Plain
1522			Reed Puncate
1523			Tejar
1524			Squiggle
1525			Button
1526			Baño Crema
1531		Amatle Pasta Amarilla	Amatle
1611	Baul pasta Rojiza-Café	Esperanza Mud	Esperanza
1612			Amatle
1613			Earth Mold
1621		Felicidad Baño Crema	Felicidad
1631		Fuego Bright-Micaceo	Fuego
1641		Libertad Micaceous-Slipped	Libertad
1711	Osuna Coarse	Arenal Coarse	Pasta Roja
1712			Pasta Ante

Tabla 15
Tabla de datos de Kaminaljuyú utilizados

			Canal	Montícu- lo	Cocina 1	Cocina 2	Cocina 3	Entier- ro
		Sumpango	756	6559	370	217	1098	18
		Monte Alto Rojo	17	4268	98	566	1742	2
		Terra	385	1999	530	632	418	4
	Cerámica	Izote	780	312	298	303	966	25
	Utilitaria	Navarro	284	150	1748	494	0	0
	Local	Chiltepe	174	351	156	100	266	10
		Zambo	57	57	112	217	132	17
		Arenante	50	105	226	82	96	3
		Sumpanguito	0	277	25	161	0	1
		Guaque	0	138	8	142	48	0
Preclásico	Cerámica	Samayoa	95	868	185	237	339	2
	Utilitaria	San Jorge	467	173	563	118	11	0
	no local	Corinto Daub	55	28	282	55	11	0
		Semetabaj Café	0	8	1	3	21	0
		Usulután, etc	1002	2675	1113	1779	142	78
		Verbena Blanco	0	2328	180	661	1330	18
	Cerámica	KJ Café-Negro	220	1741	486	653	295	14
	Fina	Engobes café- negro	375	586	169	201	3	8
		Artefactos	34	221	77	222	124	3
		Xuc	135	48	98	107	133	8
		Pasta dura, sin nombre	0	65	27	96	69	0

Gráfico 1a: Eje I del sistema Vajilla

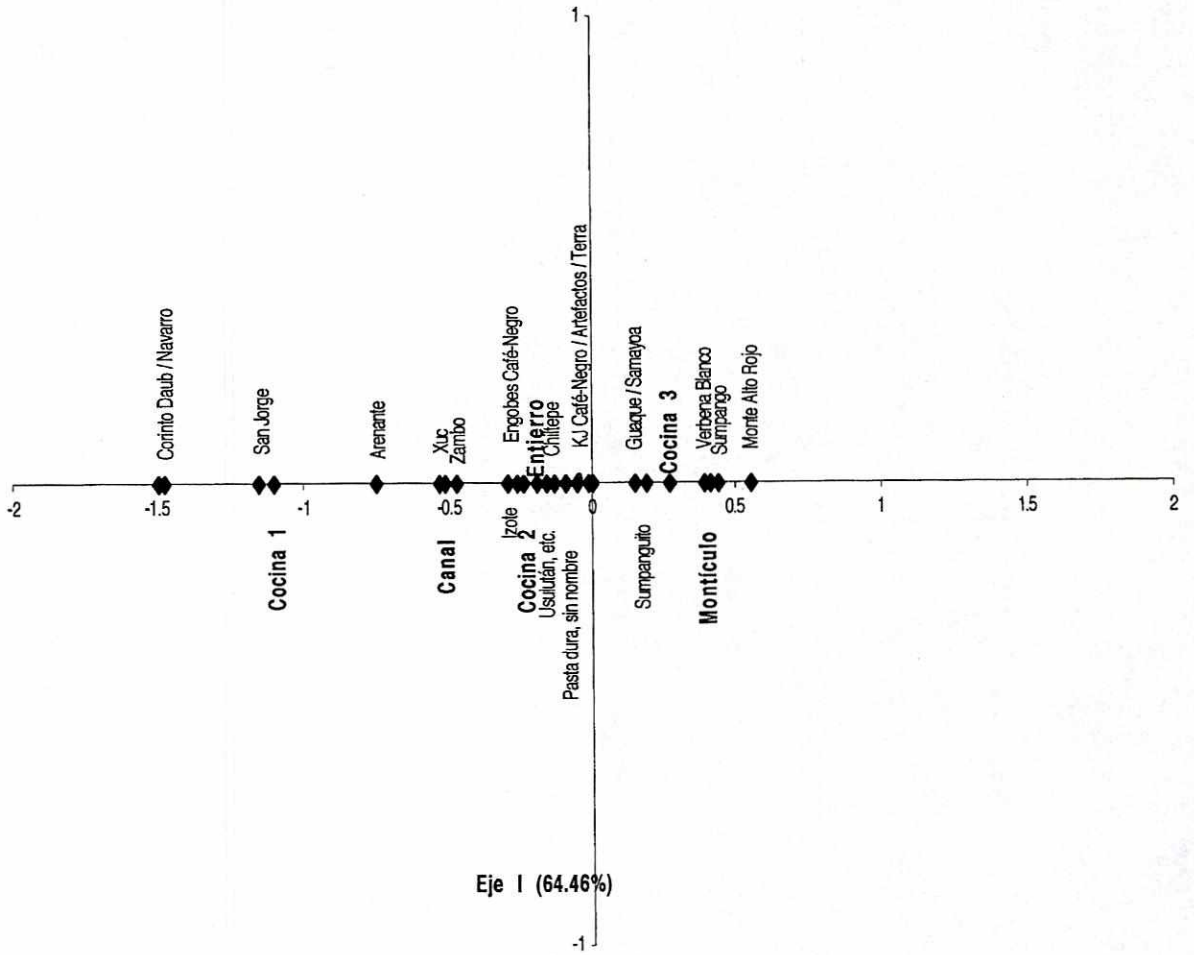


Gráfico 1b: Eje I del sistema Vajilla

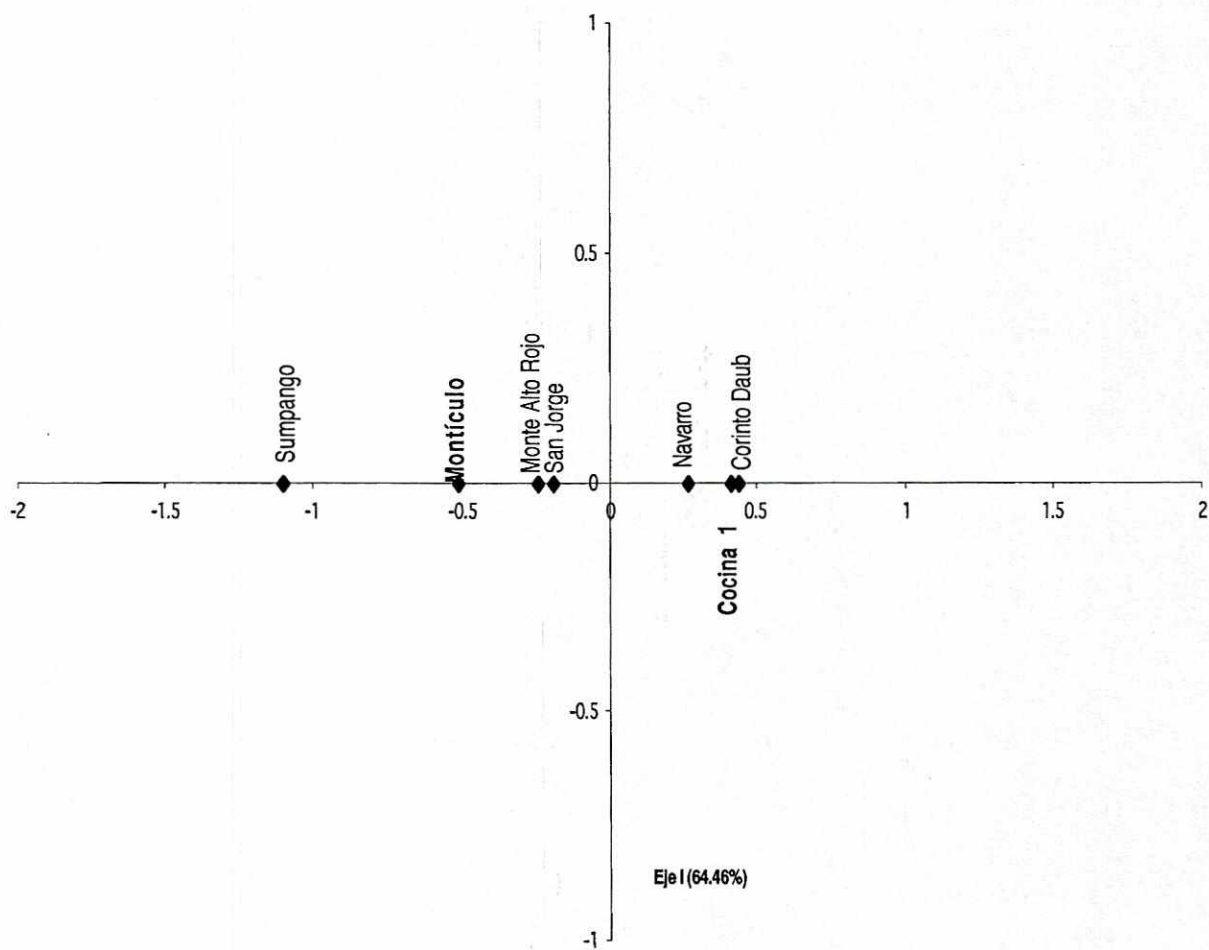


Gráfico 2a: Eje II del sistema Vajilla

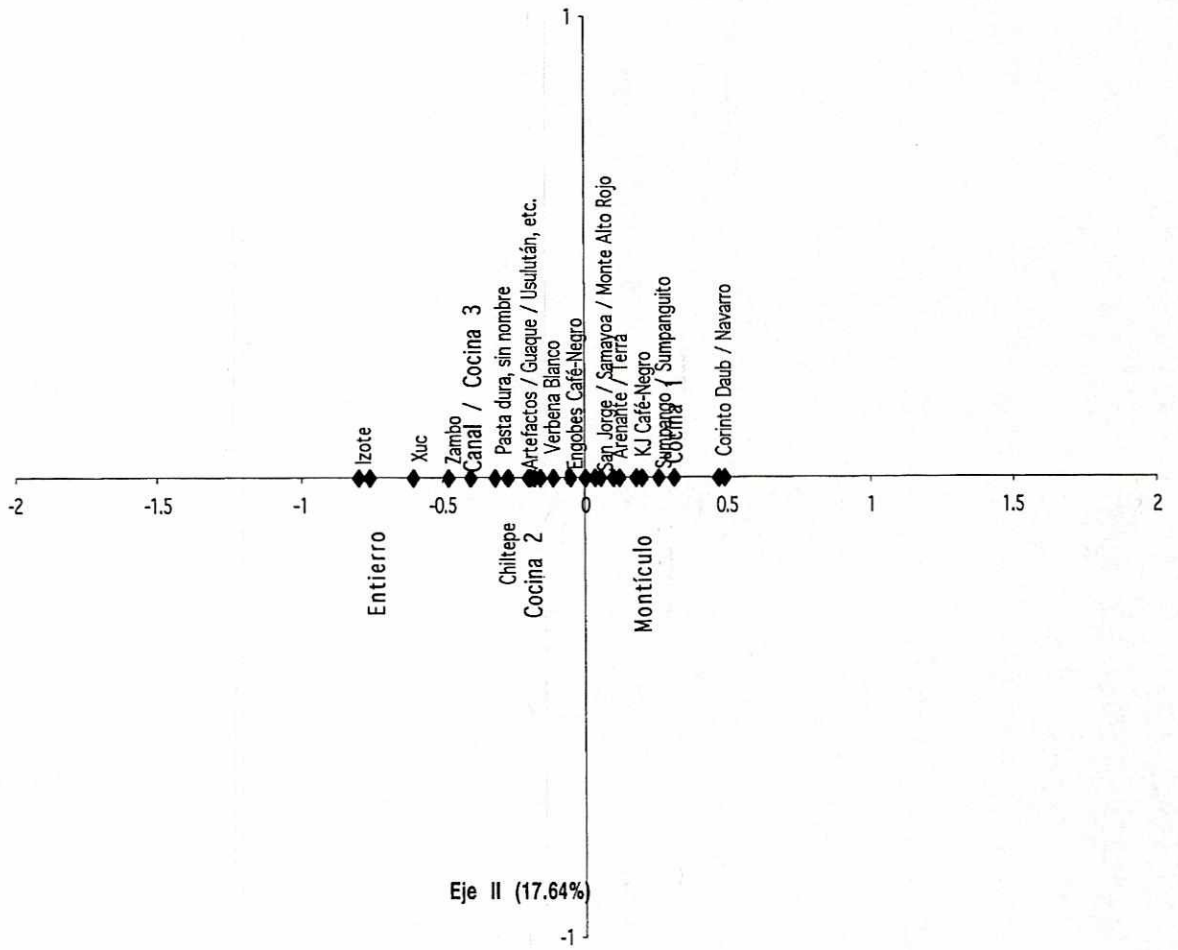


Gráfico 2b: Eje II del sistema Vajilla

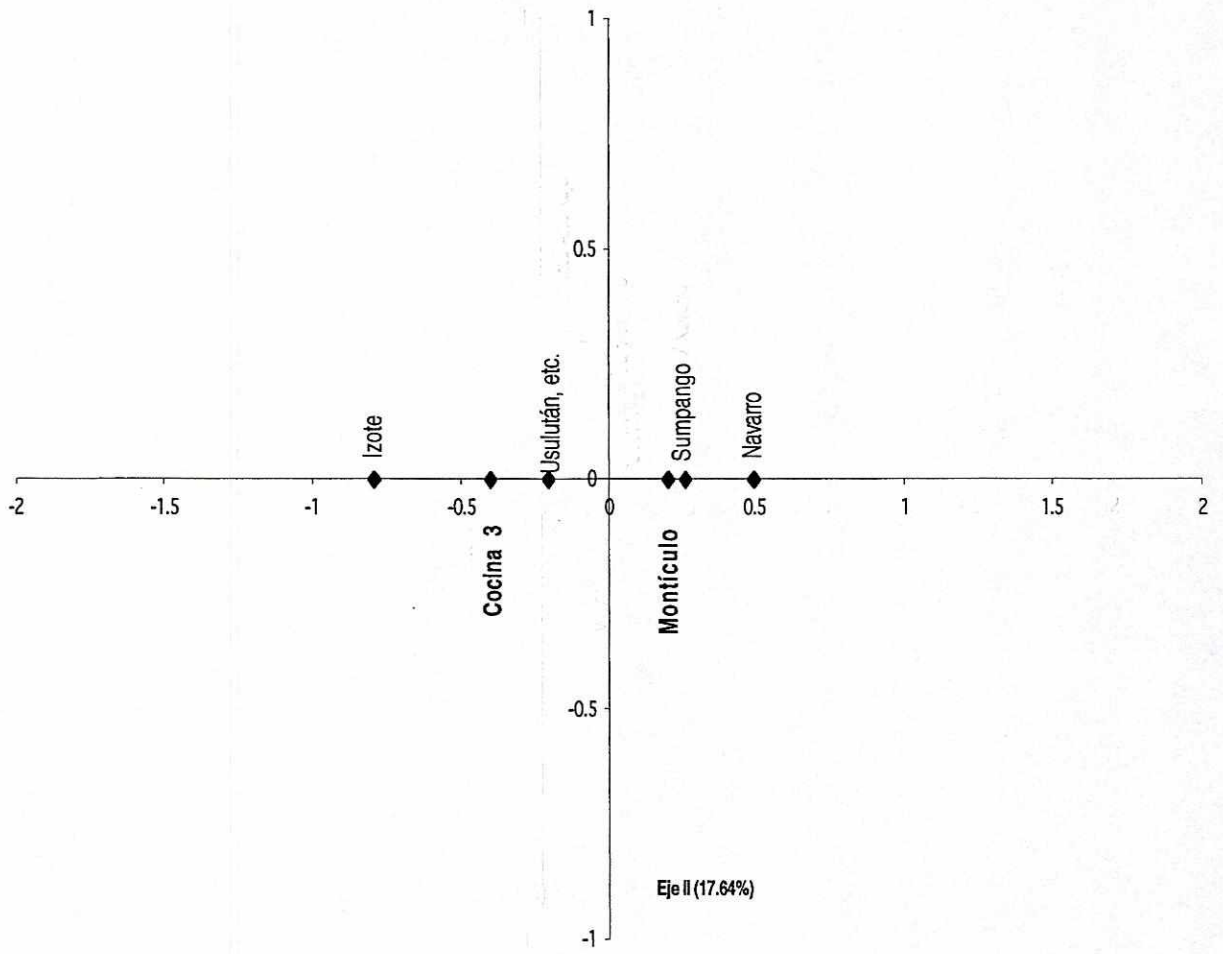


Gráfico 3a: Eje III obtenido de los datos del sistema Vajilla

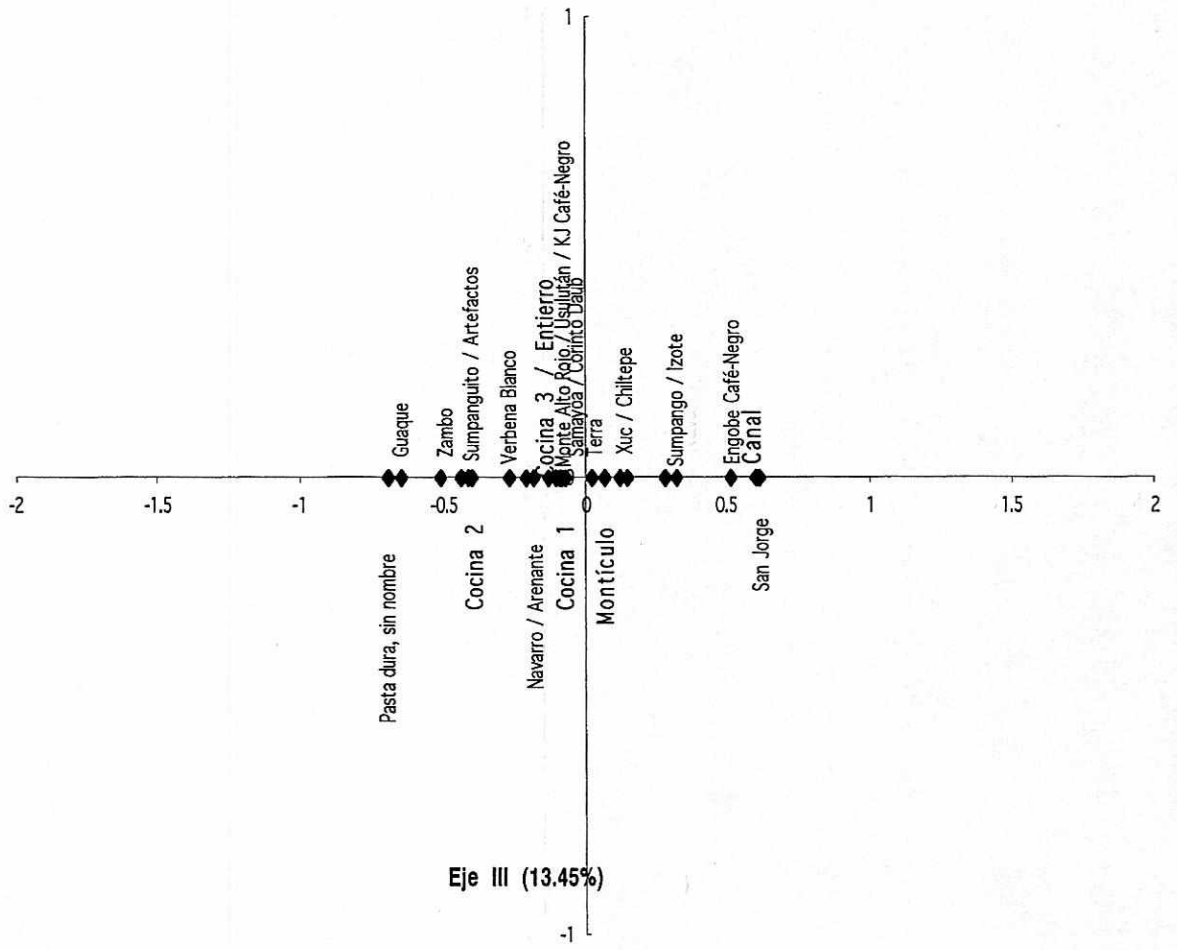


Gráfico 3b: Eje III del sistema Vajilla

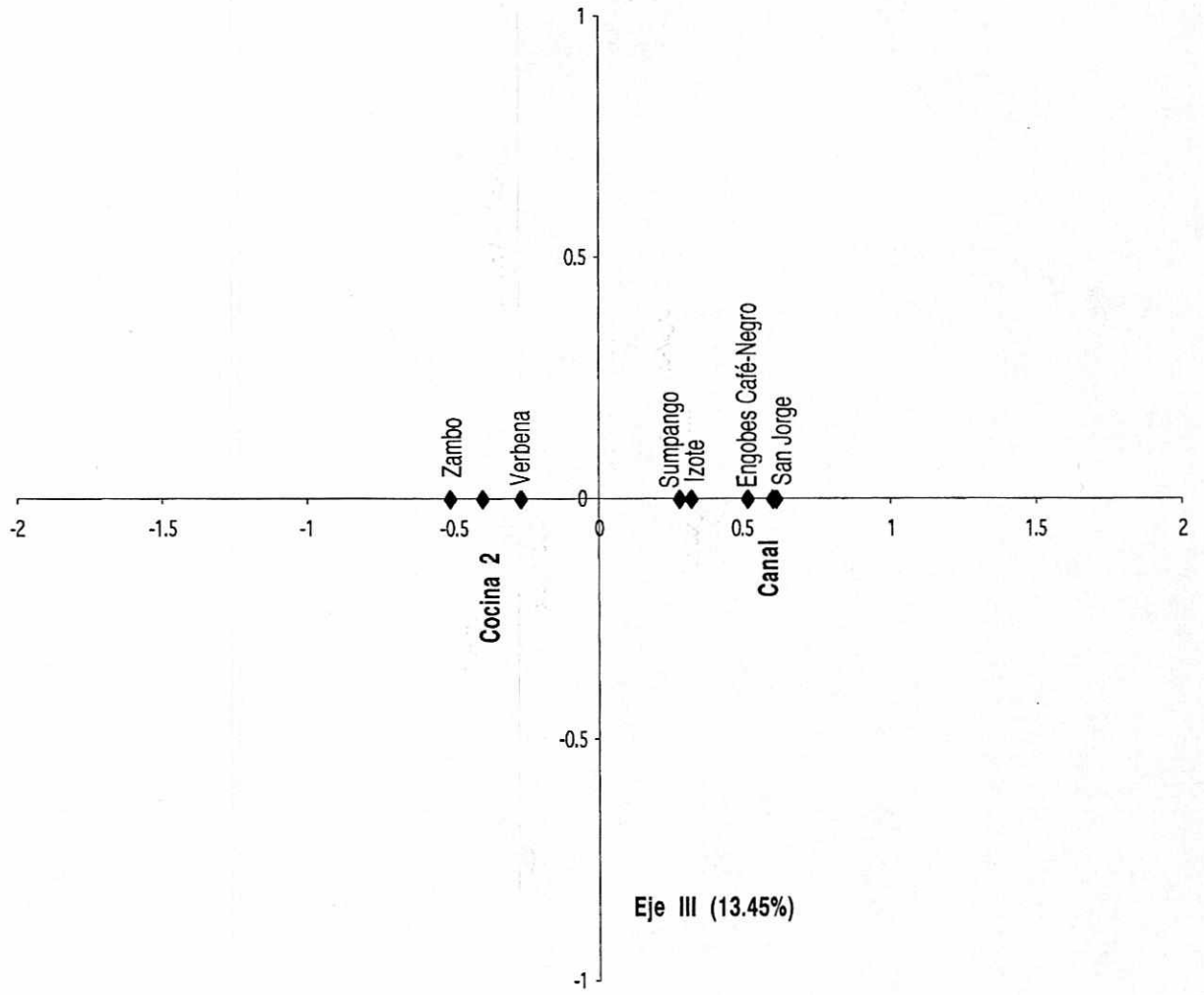


Gráfico 4a: Plano Factorial I-II del sistema Vajilla

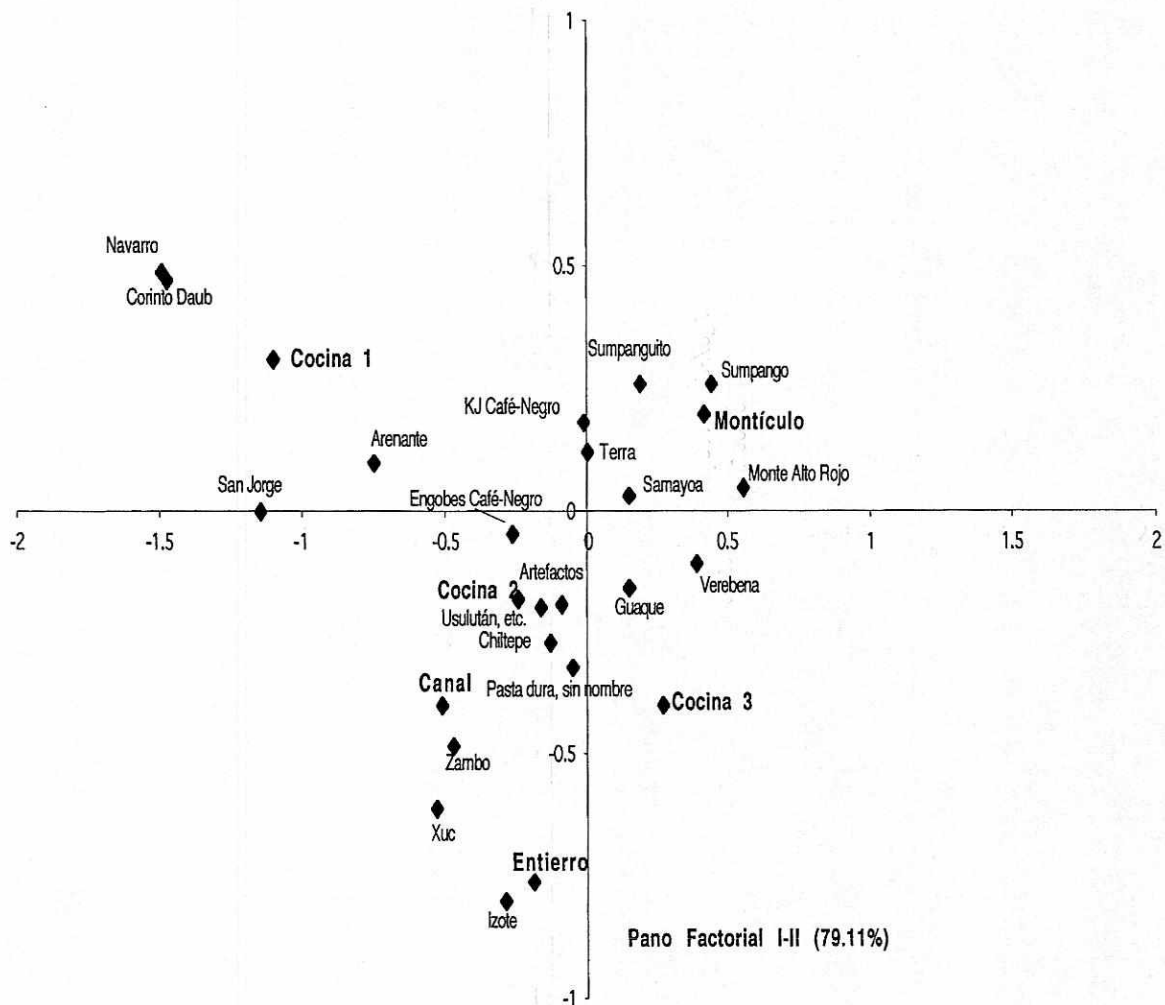


Gráfico 4b: Plano Factorial I-II del Sistema Vajilla

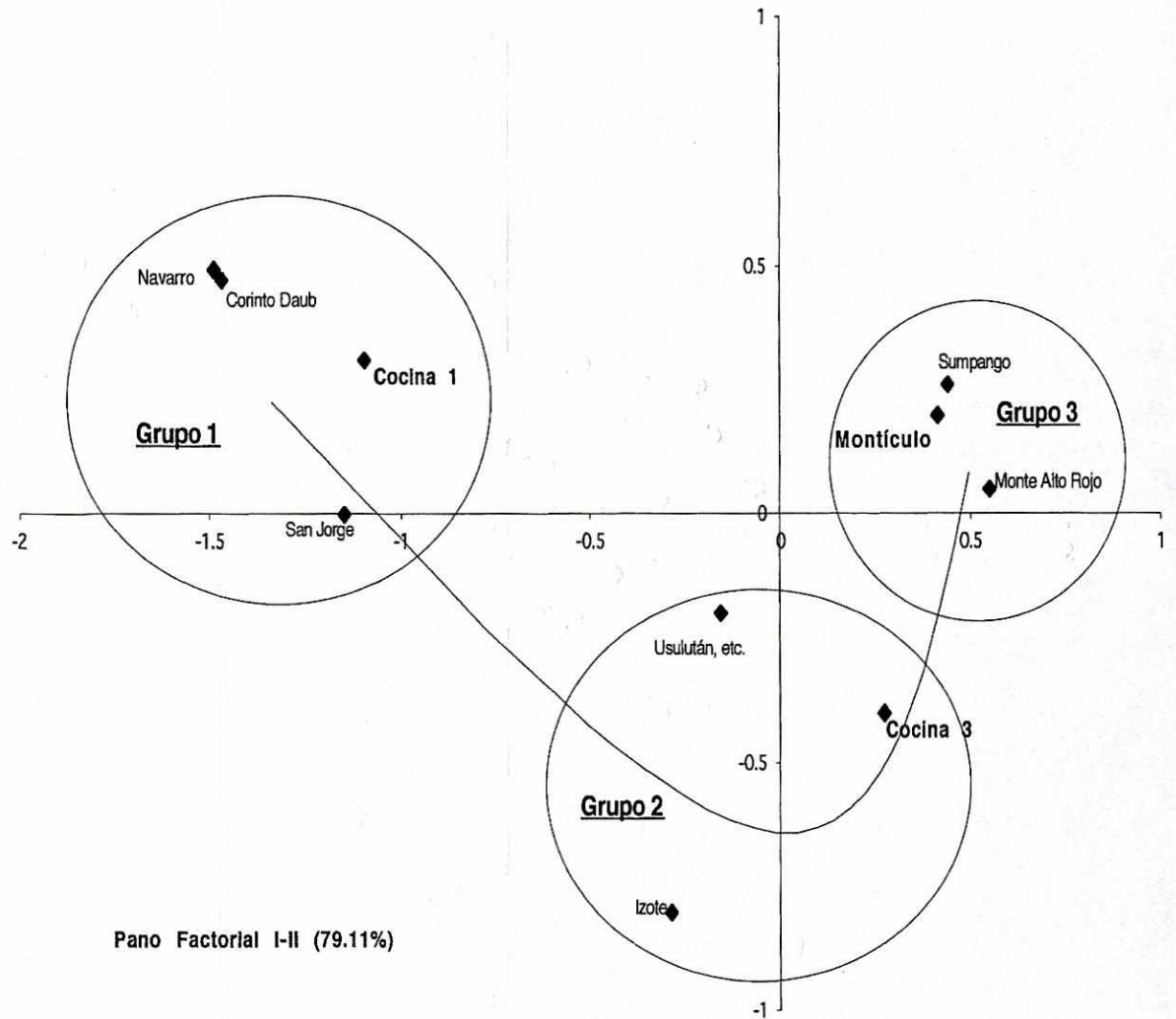


Gráfico 5a: Plano Factorial I-III del sistema Vajilla

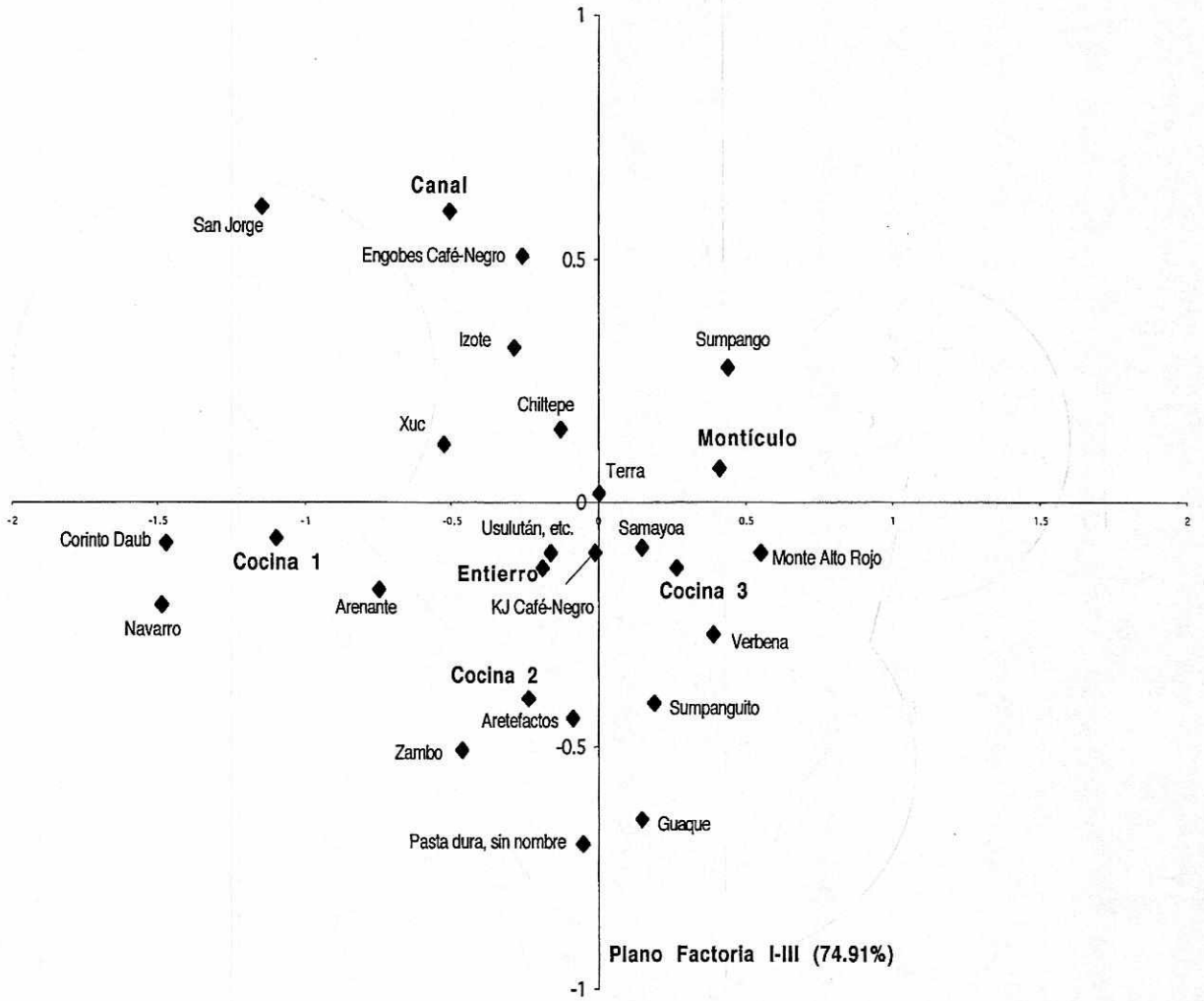


Gráfico 5b: Plano Factorial I-III del sistema Vajilla

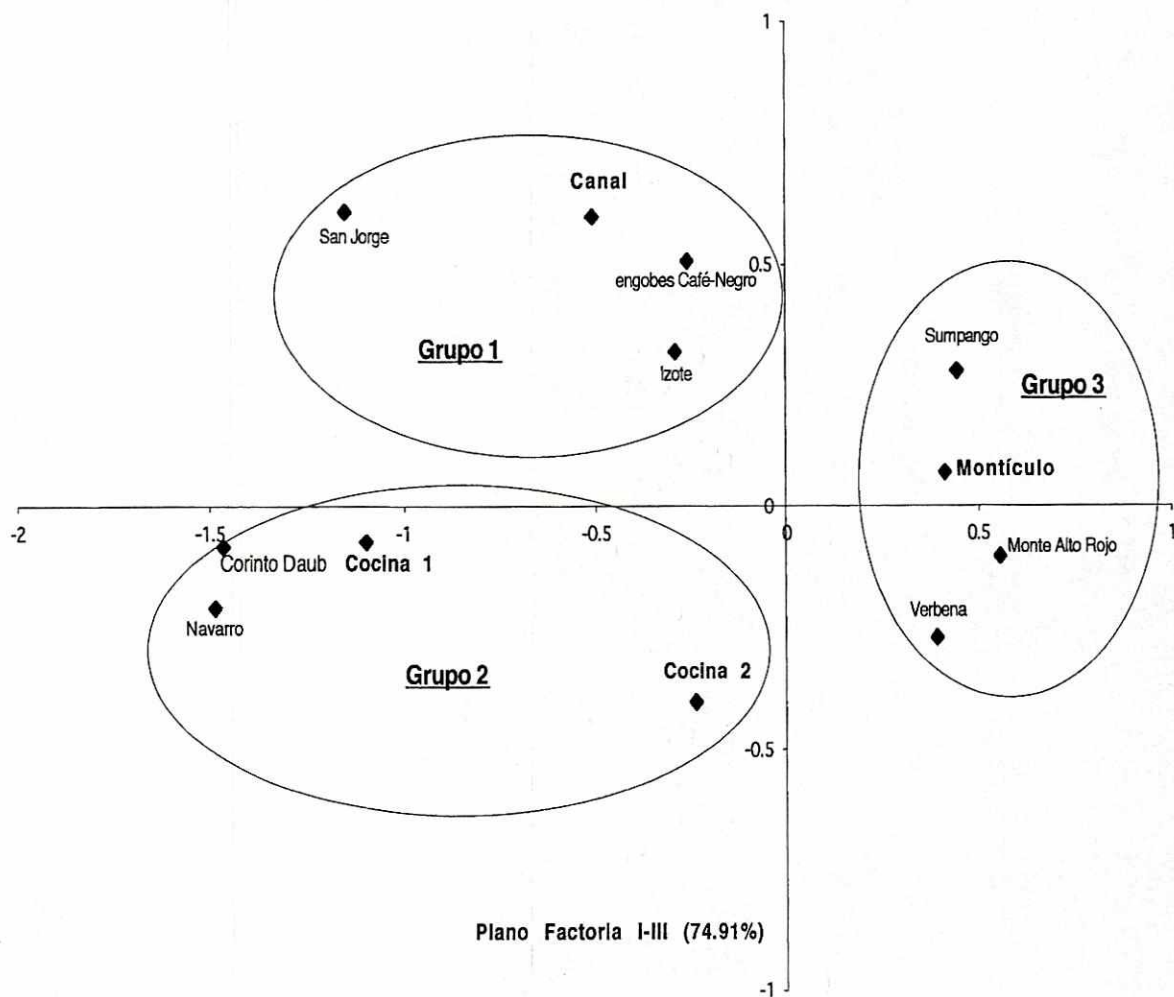


Gráfico 6a: PlanoFactorial II-III del sistema Vajilla

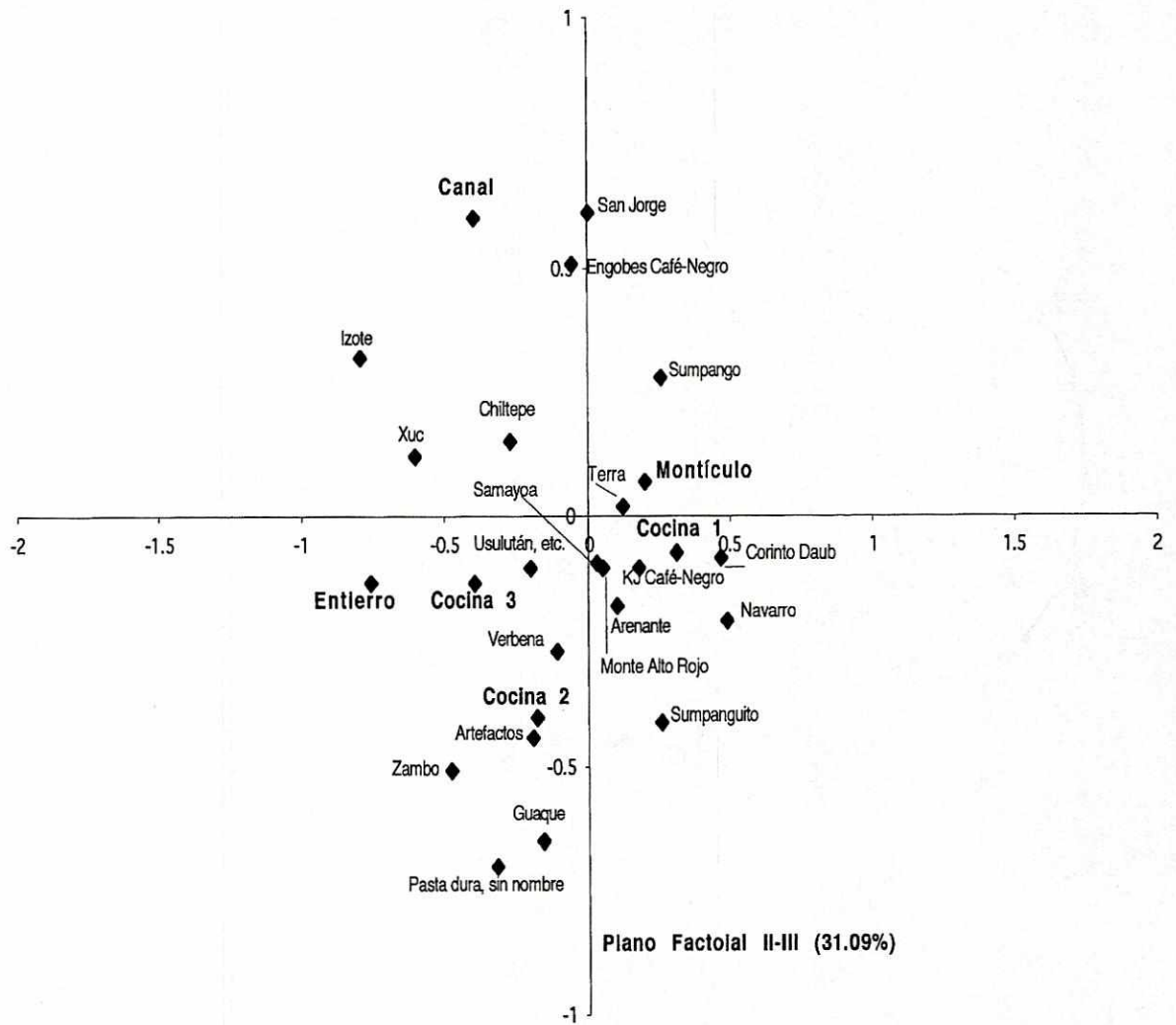


Gráfico 6b: Plano Factorial del sistema Vajilla

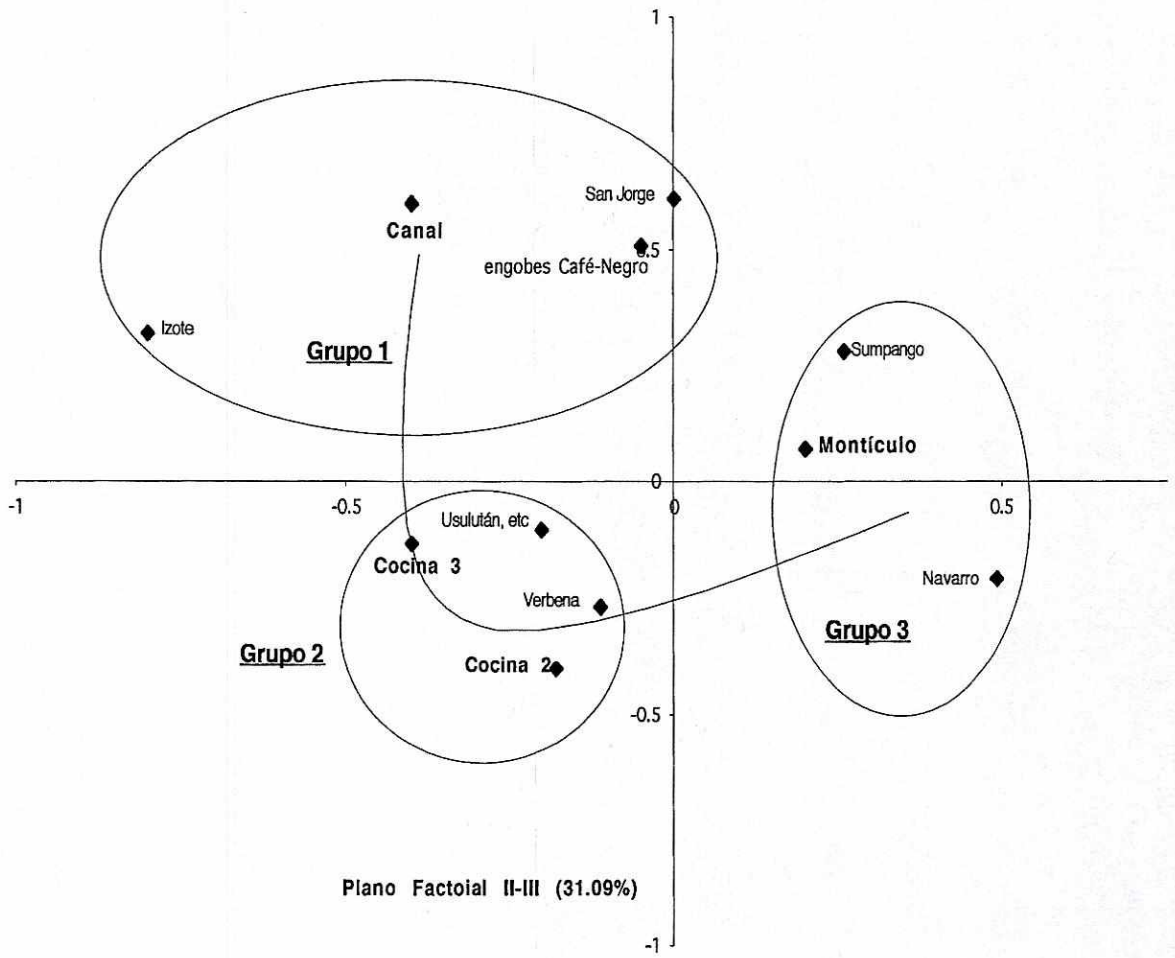


Gráfico 7a: Eje I del sistema Tipo-Variedad

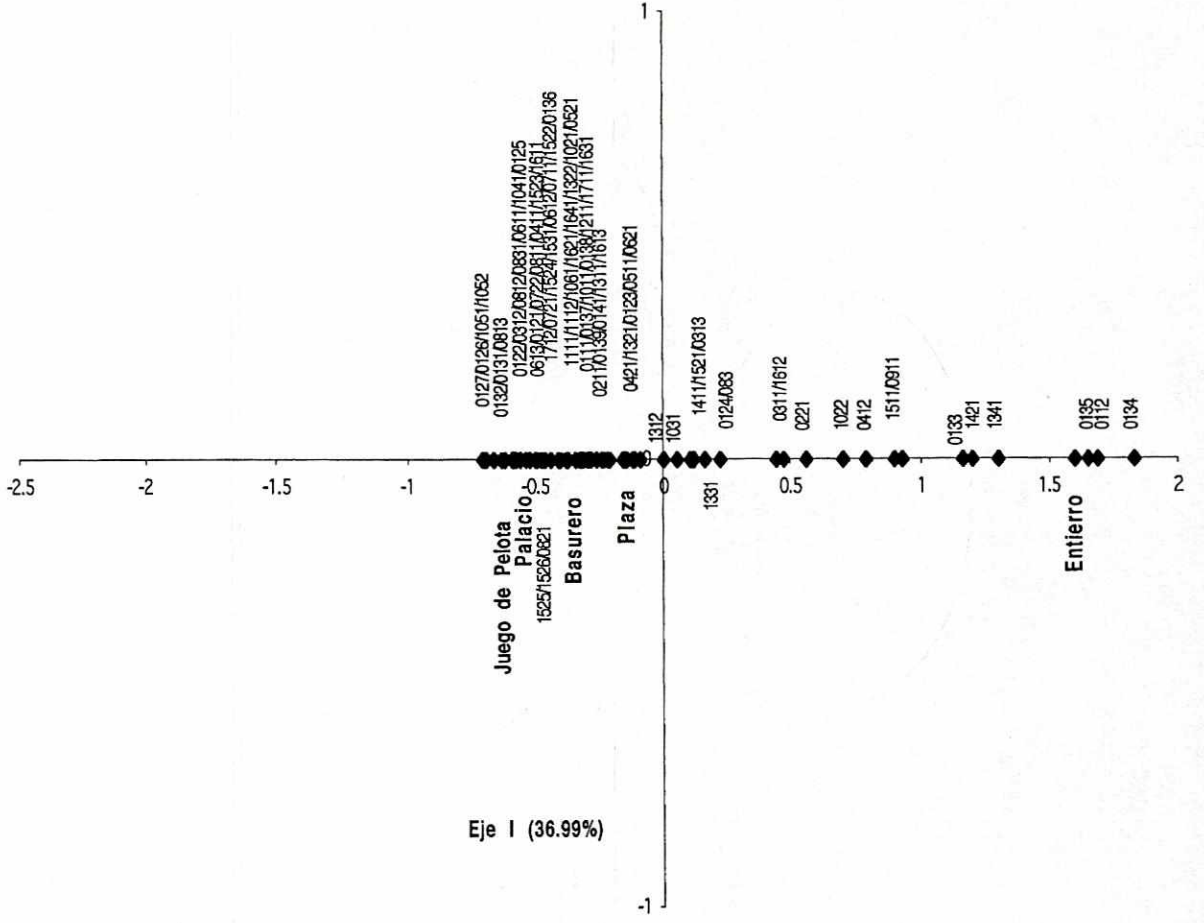


Gráfico 7b: Eje I del Eje 1 de Tipo-Variedad

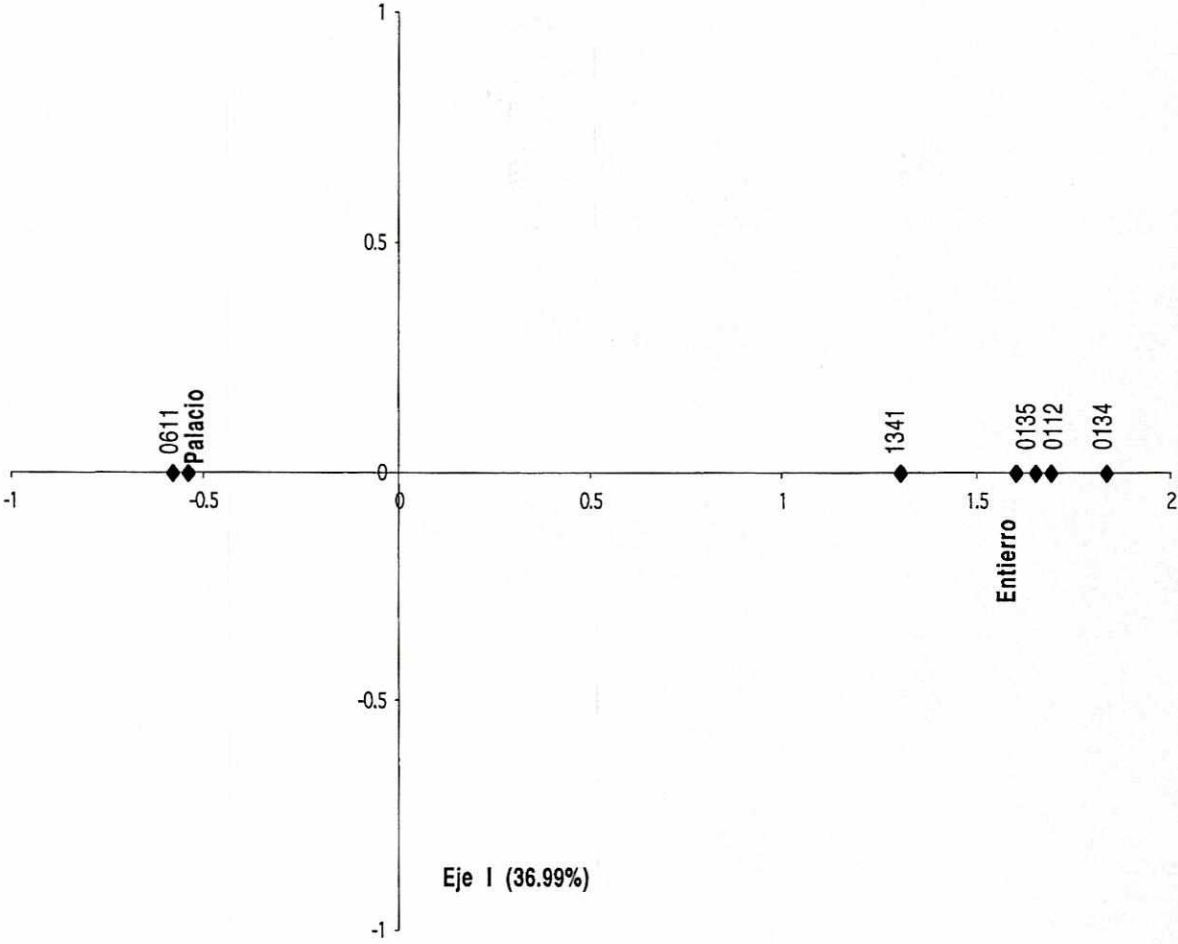


Gráfico 8a: Eje II del sistema Tipo-Variedad

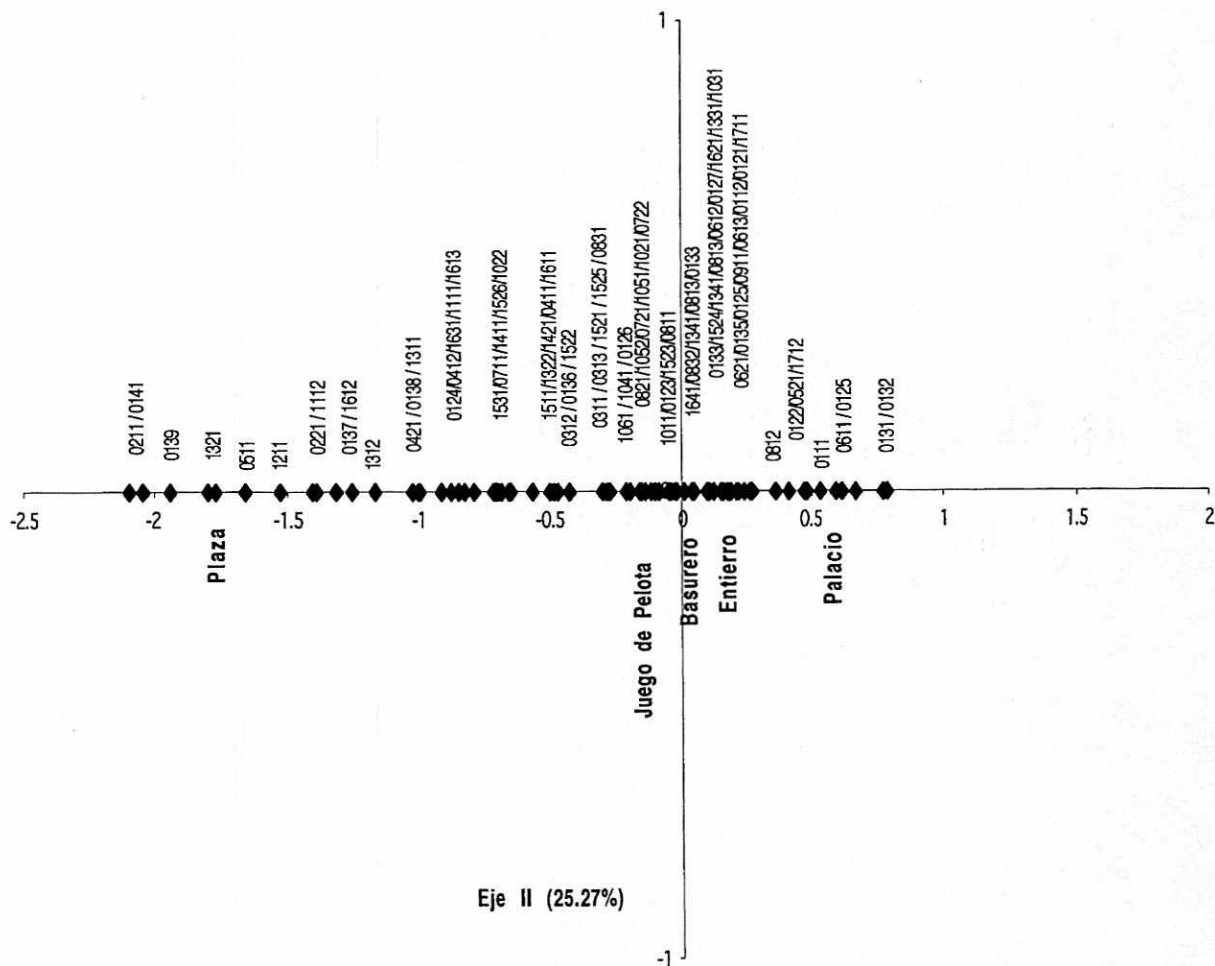


Gráfico 8b: Eje II de Tipo Variedad

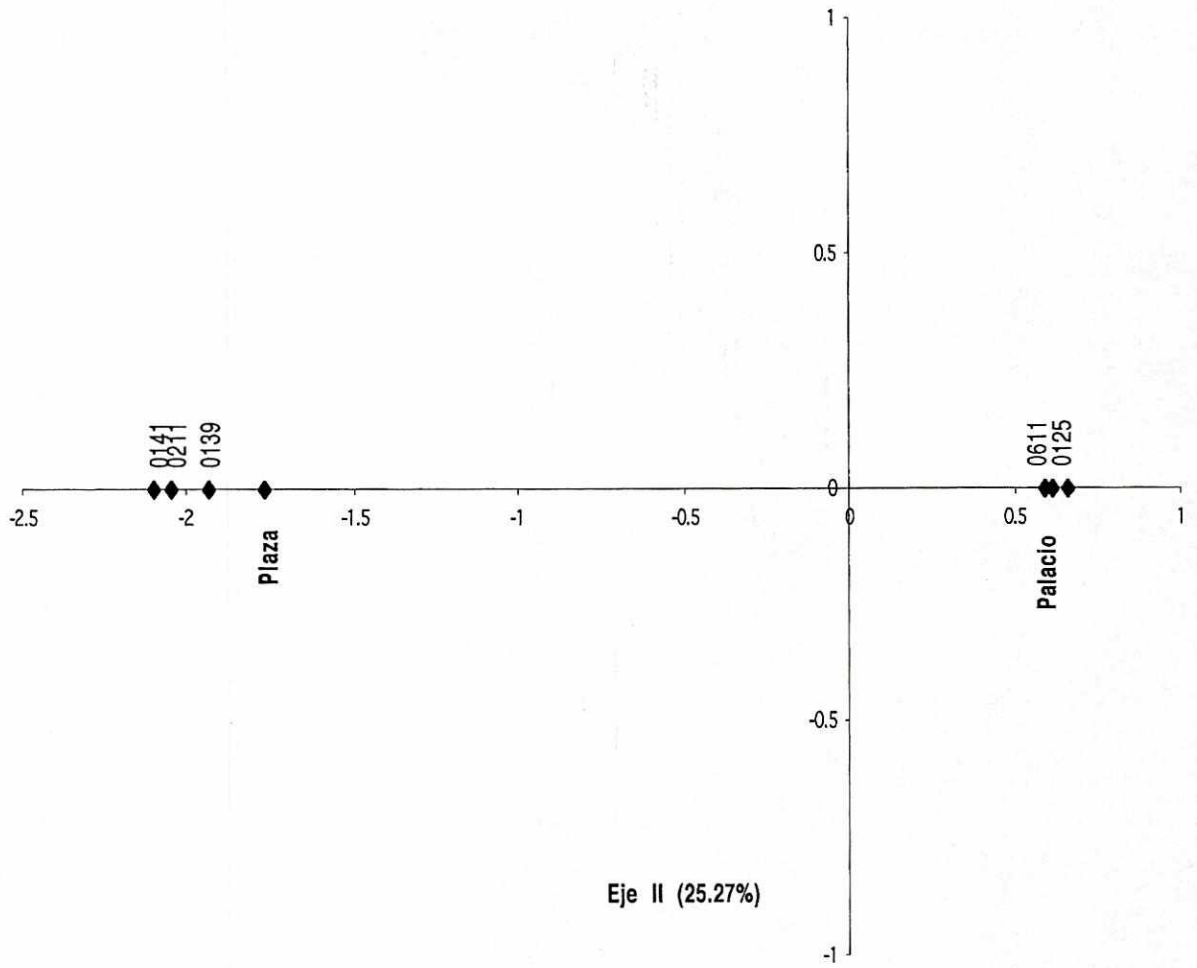


Gráfico 9a: Eje III del sistema Tipo Variedad

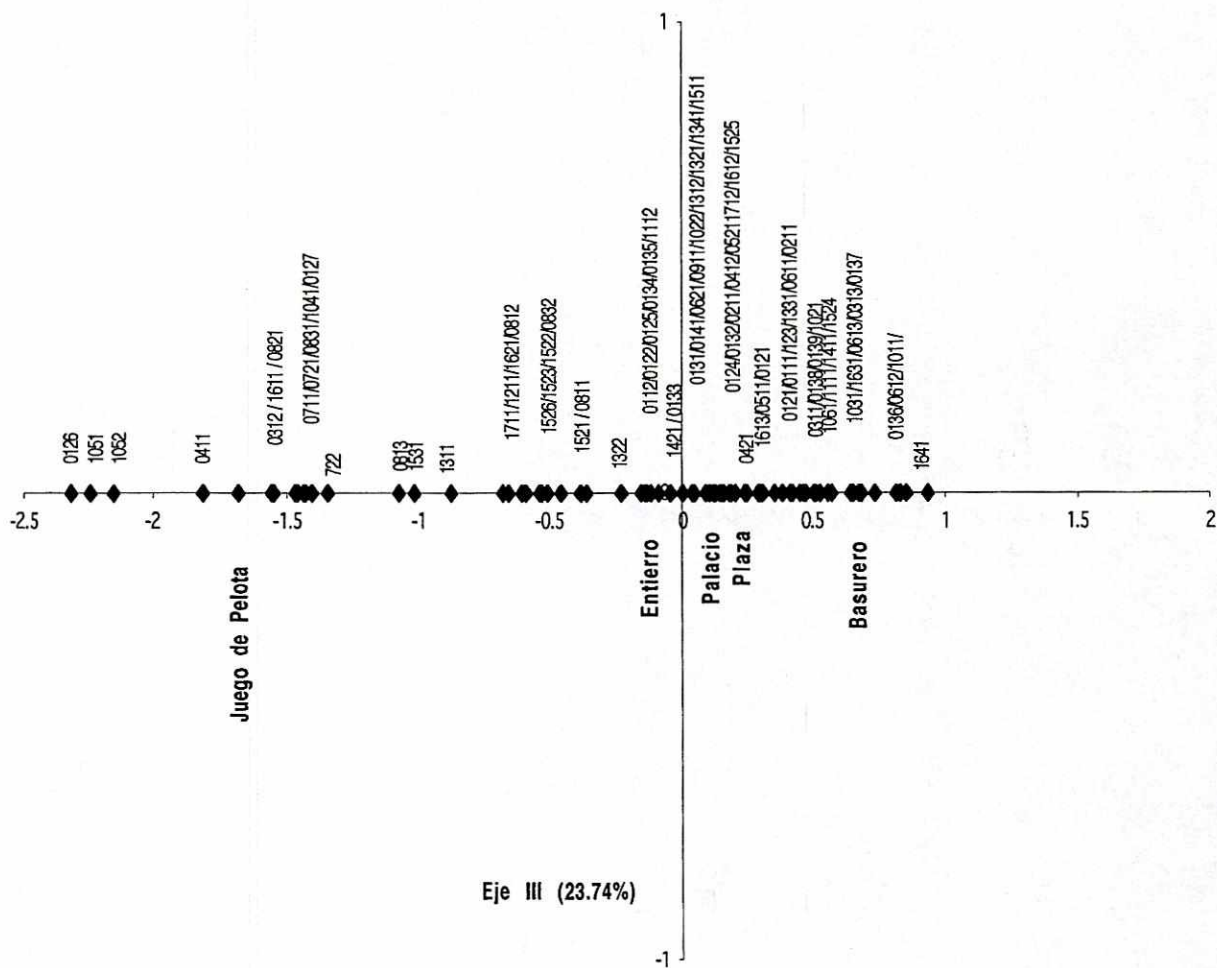


Gráfico 9b: Eje III de Tipo Variedad

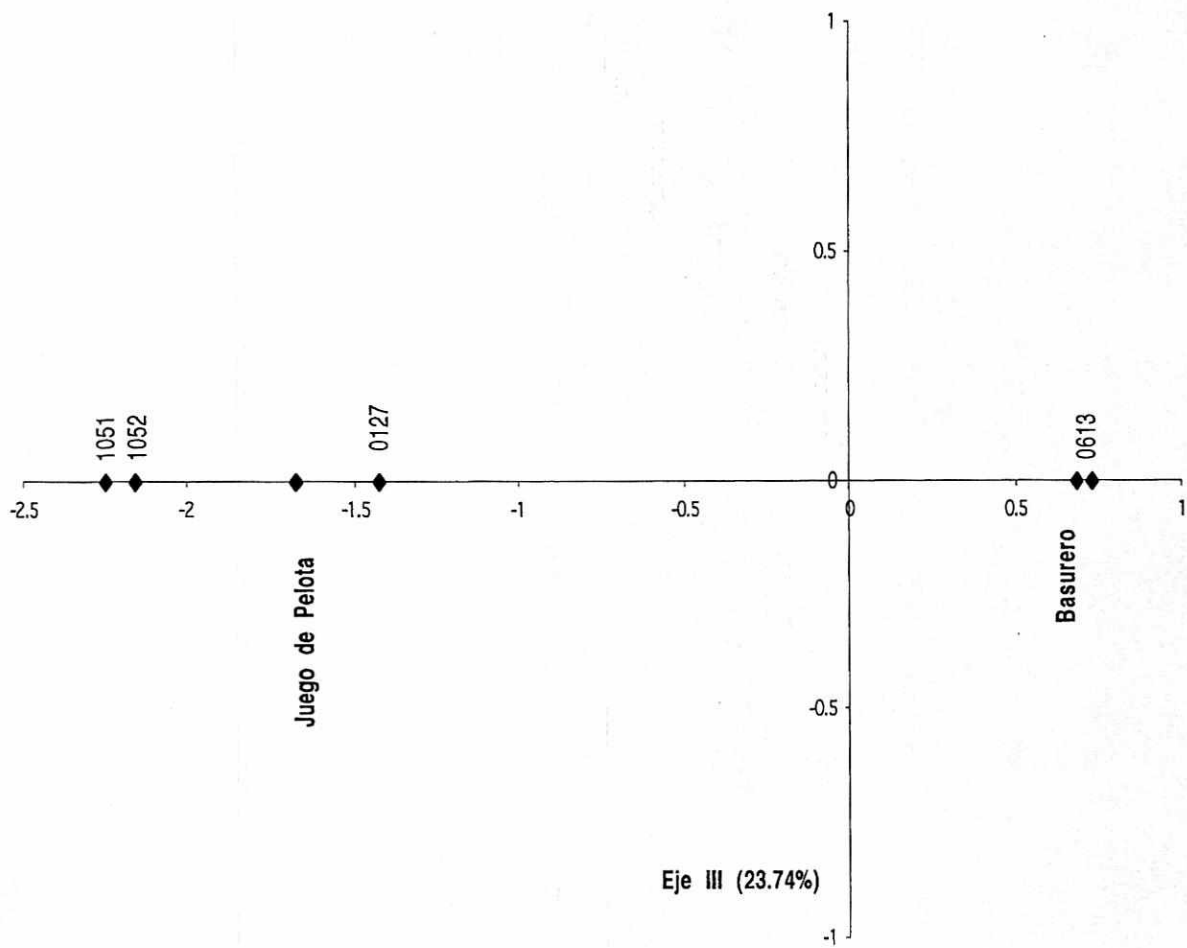


Gráfico 10a: Plano Factorial I-II del sistema Tipo Variedad

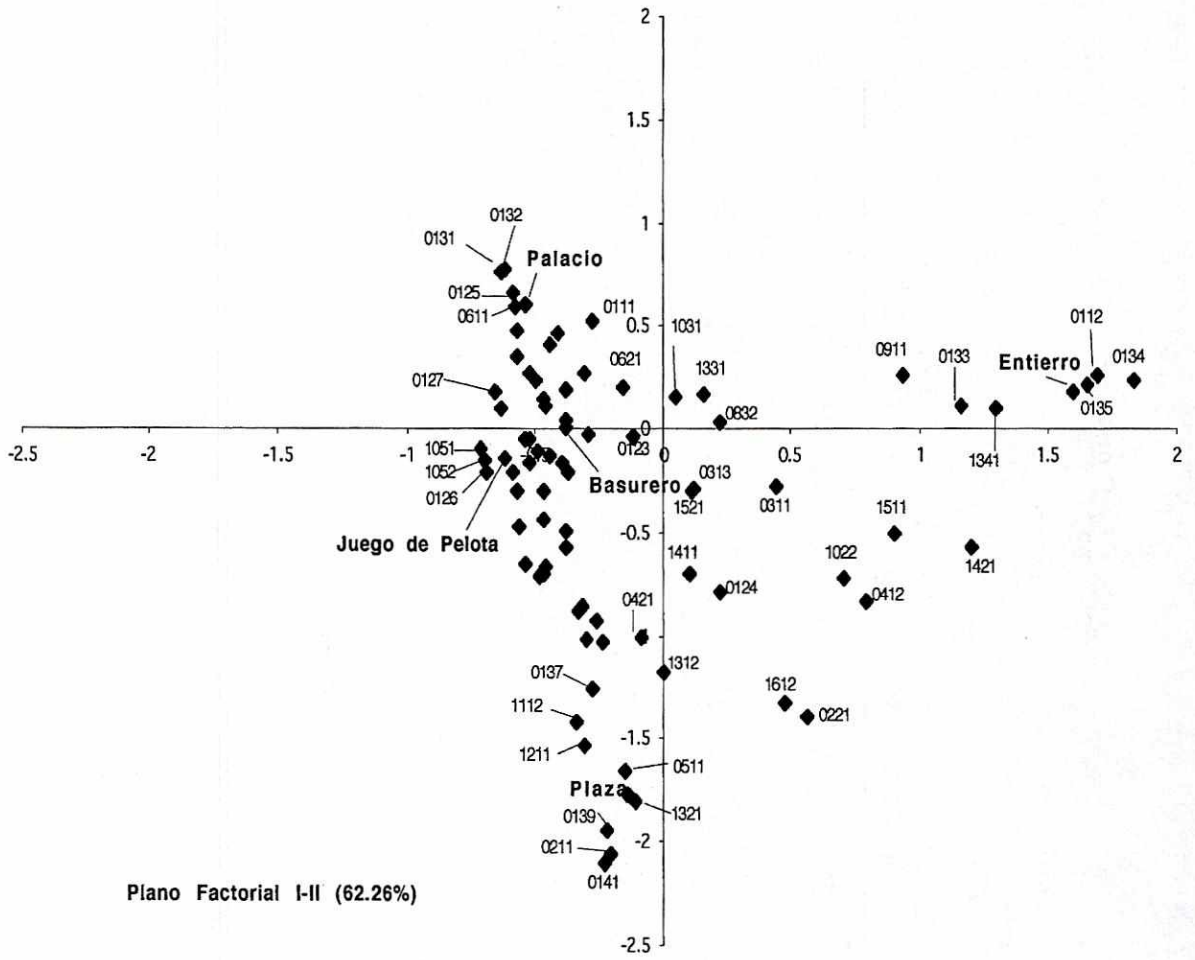


Gráfico 10b: Plano Factorial I-II del sistema Tipo-Variedad

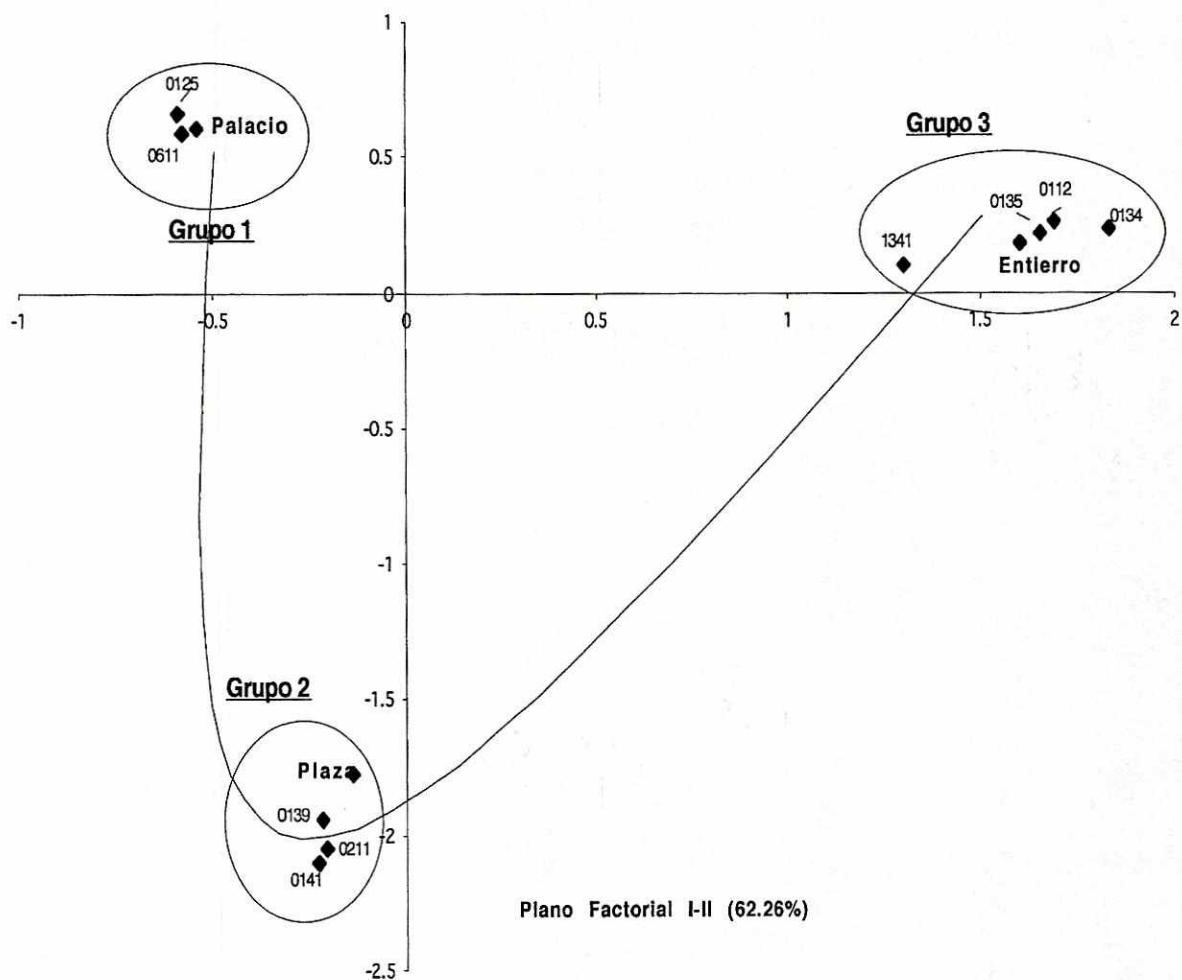


Gráfico 11a: Plano Factorial Ejes I-III del sistema Tipo-Variedad

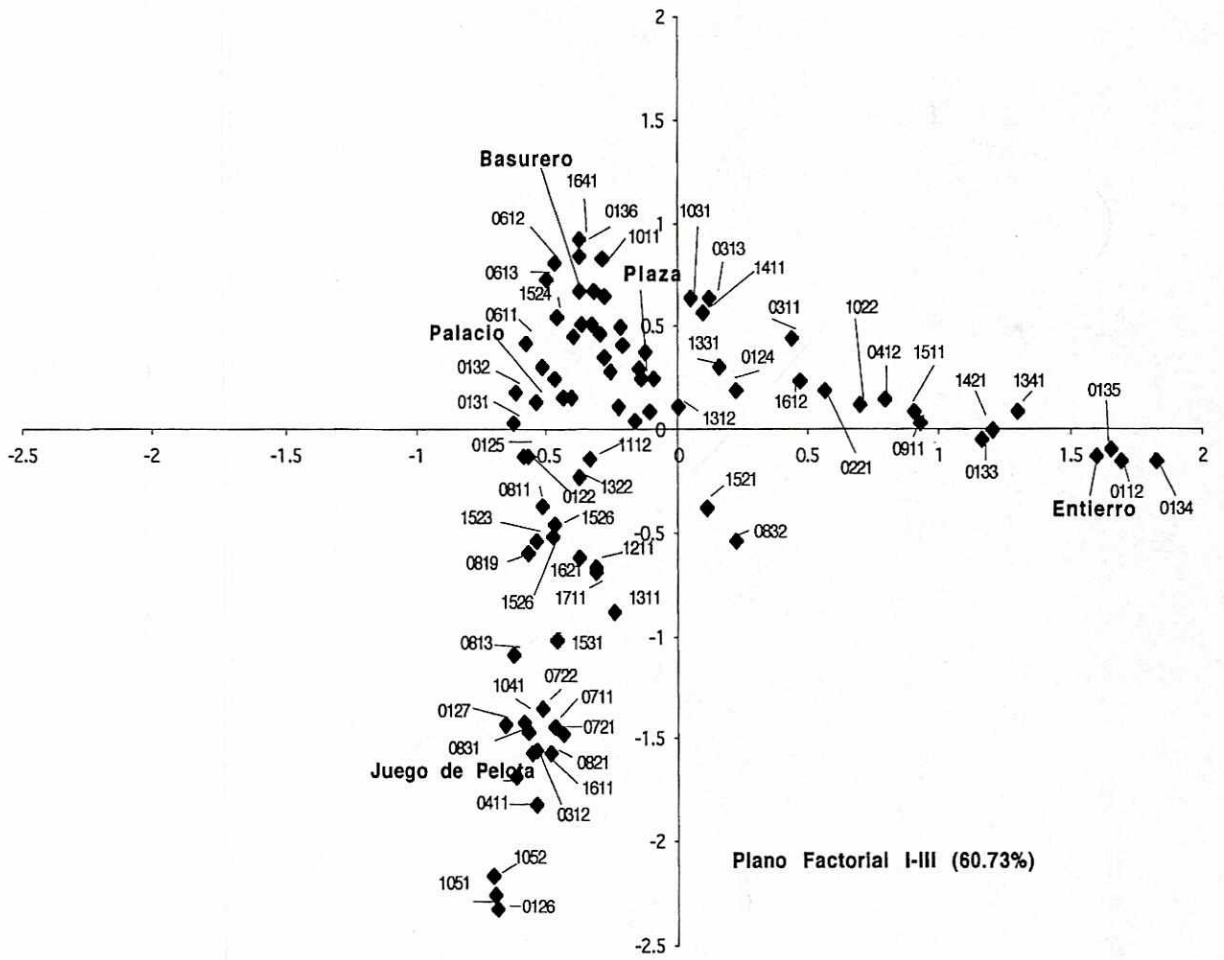


Gráfico 11b: Plano Factorial I-III del sistema Tipo Variedad

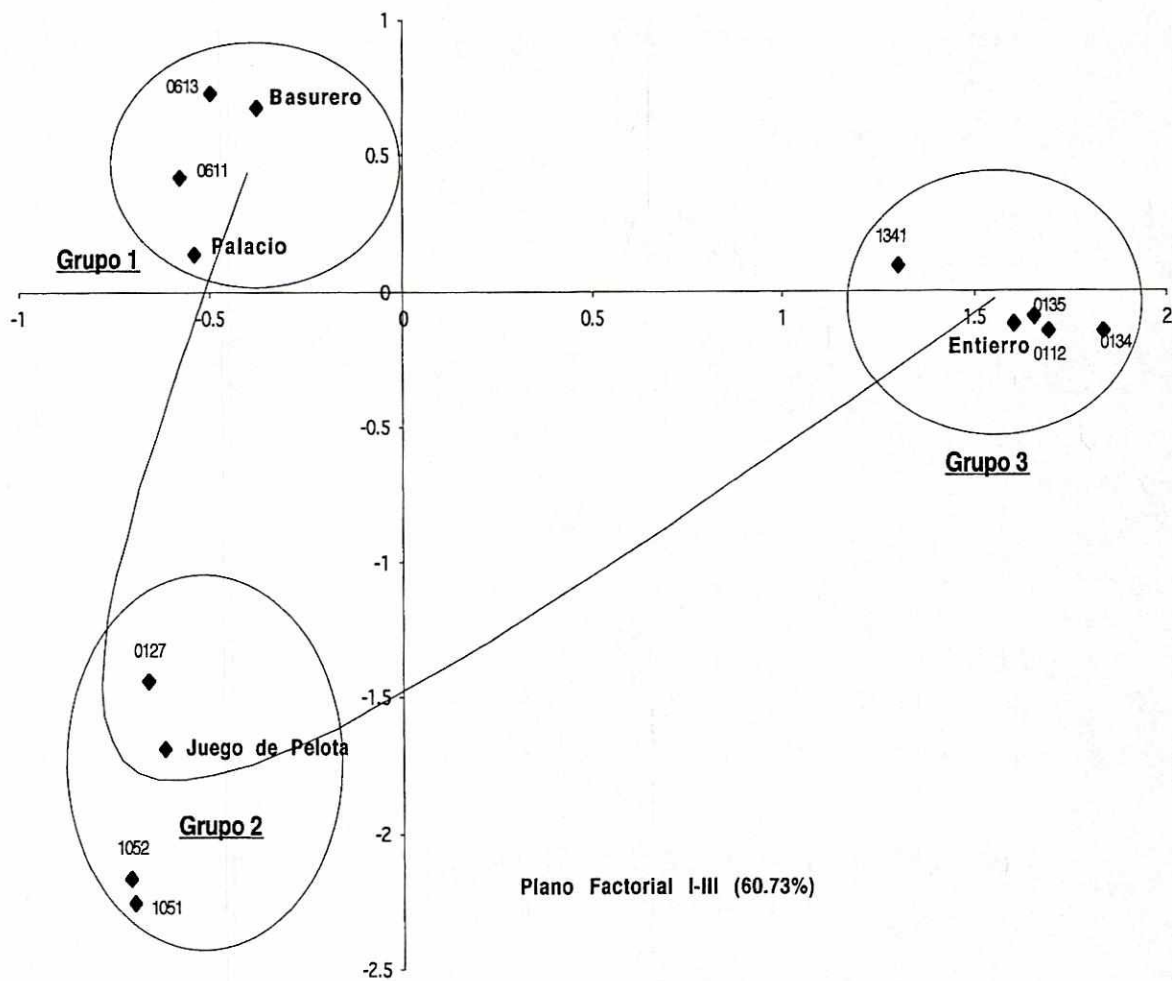


Gráfico 14
Dendograma obtenido con los datos de Tipo-Variedad

