

5. EL LABORATORIO DE MATERIALES

EVELYN C. RATRAY

El concepto de un laboratorio dedicado a analizar materiales arqueológicos por métodos tecnológicos, es relativamente nuevo. Este tuvo su principio en los 50's y 60's con un énfasis en estudios petrográficos y físico-químicos. Ahora ya hay una proliferación de centros sumamente especializados como por ejemplo los laboratorios científicos diversos en Massachusetts Institute of Technology, y en Pennsylvania State University los de activación neutrónica en Brookhaven, New York y en Berkely. Un solo laboratorio no puede ofrecer todos los servicios y tenemos que colaborar con otras instituciones tales como el departamento de Investigaciones Nucleares de la Universidad Nacional de México y otras en el extranjero para poder aprovechar las nuevas técnicas de análisis.

Aunque hemos logrado un enorme adelanto en los métodos científicos que se aplican a la arqueología aún quedan algunos problemas básicos por resolver tales como la cronología, las comparaciones de cerámicas de una región con otra para poder establecer contemporaneidad o comercio. Debemos enfocar nuestros esfuerzos en los problemas más urgentes. Uno de ellos es la necesidad de contar con muestrarios completos de cerámicas que tengan una procedencia segura para que los arqueólogos puedan disponer de ellos para sus investigaciones. Hemos estado preparando muestrarios de cerámica con procedencias bien controladas y acompañados de inventarios completos. Esperamos poder contar con la colaboración de los miembros de este Instituto en esta importante tarea.

Recolecciones de barros:

Otro proyecto importantísimo del Laboratorio de Materiales es la creación de un archivo de barros mesoamericanos.

Que yo sepa, solamente existen dos recolecciones de barros que han sido sistemáticamente analizadas: la de Ron Bishop (1974 Tesis de doctorado, Univ. Michigan) de la región occidente de las Tierras Bajas Mayas, situada alrededor del Río Usumacinta, y las recolecciones de Teotihuacan del presente autor.

Lambert, un geólogo con el U.S. Geological Survey, Alburquerque, ha estudiado las características petrográficas de siete muestras de sedimentos; dos muestras de cerámica local moderna de Teotihuacan y once tiestos de anaranjado delgado (ver Tabla 1). Las muestras de barros analizados por microscopio petrográfico y por activación neutrónica aparecen en las Tablas 1 y 2.

Las muestras sedimentarias de Teotihuacan provienen de las barrancas del río San Lorenzo, de la Barranca Huizcoloco y de la Barranca Piedras Negras.

Análisis por activación neutrónica:

El proyecto actual del análisis de cerámicas arqueológicas de Teotihuacan comenzó en 1971 cuando el autor envió 39 muestras de cerámicas arqueológicas de Teotihuacan y de Oaxaca al Dr. Edward Sayre de Brookhaven National Laboratories, junto con muestras de barros locales, con la esperanza de que el método de activación neutrónica pudiera resolver el problema del origen autóctono versus foráneo de la cerámica del Barrio Oaxaqueño en Teotihuacan. Los resultados de este estudio han sido publicados (Abascal et al. 1974).

Desde 1973 Harbottle y Sayre han continuado con los análisis de cerámicas exóticas y hasta la fecha han analizado 2 500 muestras (Cerámica Maya, Cholulteca, Costa del Golfo, Huasteca, Yucatán, El Tajín, Oaxaca y los grupos Granular y Anaranjado Delgado).

El Laboratorio de Materiales sigue trabajando en colaboración con Brookhaven National Laboratories en lo que respecta a problemas de cerámicas de comercio o cerámicas exóticas. Los doctores Harbottle y Sayre están dispuestos a seguir analizando más ejemplares de cerámica. El procedimiento para someter a prueba de activación neutrónica dichas muestras aparecen en la hoja adjunta.

El primer paso es hacer una evaluación del problema; luego enviar el problema presentado en escrito a Brookhaven

TABLE 1
CLAYS FROM TEOTIHUACAN ANALYZED
BY PETROGRAPHIC ANALYSIS

<i>Date collection</i>	<i>Location</i>	<i>Description</i>
7/16/75 No. 2	Río San Lorenzo Square S3E1 (Millon's Map)	Unconsolidated sand from modern clay pit.
7/16/75 No. 3	"	Silty sandy clay from modern clay pit.
7/16/75 No. 4	"	Pumiceous tepetate from modern clay pit.
7/16/75 No. 5	"	Modern channel Sand.
7/15/75 No. 1	Barranca Piedras Negras Square N6W1	
7/16/75 No. 10	Barranca Piedras Negras Square N6W1	Modern Channel Sand.
7/16/75 No. 8	Barranca Piedras Negras Square N6E1	Silty sandy clay from clay pits.
7/8/75 No. 3	Barranca Huixcoloco Square N2E8	Sitty sany clay
Modern Pottery No. 39	San Sebastián	Sherd of modern clay
Modern Pottery figure No. 1	San Martín	Limb of anthropomorphic figurine.

TABLE 2
CLAYS ANALYZED BY NEUTRON ACTIVATION

<i>BNL No.</i>	<i>Square No.</i>	<i>Common Name</i>	<i>Description</i>
C 37, 54	S1E2	Teopancaxco	1 Km. S. of Otumba highway, near brickyard.
C 38, 55	"	"	Same, tempered by cattail fluff by modern potters of San Sebastián.
C 57	N6E1	Teotihuacan	Dark clay from upper clay deposit.
C 58	"	"	From light clay, fired at 900°C.
C 59	"	"	for ½ hr.
C 59	"	"	
C 60, 61	N6W1	"	
C 62		Metepec, near Toluca	Clay drom potter.
C 63		Teotihuacan	Fired at 900°C for ½ hr.
I 38, 39		San Sebastián	See Table 1 (modern fired artifacts).

**PREPARACION DE MUESTRAS PARA PRUEBAS
DE ACTIVIDAD NEUTRONICA**

1. Plantear el problema.
2. Descripción completa de los ejemplares con los siguientes datos:
 - 2.1 Ubicación del sitio, número de referencia y capa estratigráfica.
 - 2.2 El Grupo Cerámico, la forma, el color y descripción de la pasta.
 - 2.3 El período o fase a que pertenece.
 - 2.4 El número de tiestos que representa.
 - 2.5 Identificación estilística.
3. Escoger tiestos lo suficientemente grandes para poder dividirlos en cuatro pedazos:
 - 3.1 "Control" para el investigador.
 - 3.2 "Control" para el Laboratorio de Materiales.
 - 3.3 Ejemplar de muestra para Brookhaven National Laboratories (será devuelto a petición).
 - 3.4 Ejemplar para el análisis petrográfico.
4. Escoger 2 ó 3 ejemplares de los más comunes en el sitio (generalmente una olla).
5. Coleccionar un ejemplar del barro local del área.
6. Entregar el problema por escrito y los testigos al Laboratorio de Materiales para su evaluación.

LABORATORIO DE MATERIALES

Fecha:

Procedencia de la recolección:

Preparado por:

Número de tiestos

Número de cajas:

Inventario completo: Sí No

Comentarios:

Para ser llenado por el personal del Laboratorio de Materiales:

Muestrario No. Número de tiestos

Fecha de entrega:

Entregado por:

Comentarios:

**PROCEDIMIENTO PARA LA FORMACION DE MUESTRARIOS
DE CERAMICA**

1. Establecer los grupos, tipos y subtipos.
2. Marcar cada tiesto con su procedencia (sitio, localización en superficie o capa), forma de vasija y grupo cerámico que pertenece.
3. Hacer un inventario de la colección con los datos del número 2, o sea una lista dando la procedencia, forma de vasija y grupo cerámico.
4. Enumerar las listas según los números de las cajas.
5. Marcar cada caja con su contenido.
6. Llenar la forma proporcionada por el Laboratorio de Arqueología.

**PROCEDIMIENTO PARA EXAMINAR COLECCIONES
EN EL LABORATORIO DE MATERIALES**

Presentar una carta solicitando permiso para examinar colecciones proporcionando los siguientes informes:

1. Propósito del estudio.
 2. Muestrarios requeridos.
 3. Una estimación de las horas se piense necesitar.
 4. Pedir la cita.
-

Laboratorios con las muestras y por último, al recibir el resultado de los análisis se les enviará a ustedes un resumen del mismo. Queda entendido que los datos formarán parte del banco de datos de Brookhaven National Laboratories para ser utilizados en estudios posteriores.

Microscopio Stereozom:

Este facilita el poder examinar y observar muestras de cualquier material. Se puede examinar un objeto entero mediante un grado de aumento bajo y al mismo tiempo puede uno concentrarse sobre algún detalle específico aumentando continuamente la fuerza hasta el grado óptimo.

Lindberg Kiln:

Este horno tiene una capacidad de calentamiento hasta 1200°C con 1° de precisión.

Los experimentos que pueden llevarse a cabo en este horno son:

1. Estudios de temperatura de cocción. Se pueden hacer experimentos sobre cocción de barros bajo condiciones de oxidación o de reducción.
2. Estudios sobre la composición de la pasta y los cambios de color bajo temperaturas sucesivamente más altas.
3. Estudios sencillos para quemar cerámicas arqueológicas bajo temperaturas controladas y así poder averiguar el color del barro completamente oxidado.
4. Experimentos en agregar diferentes desgrasantes al barro natural y su cocción.
5. Cocción del barro en preparación de muestras para secciones delgadas.

6. Estudios sobre la preparación, formación, cocción y decoración de la cerámica. Tratar de duplicar o hacer imitaciones de cerámicas arqueológicas.

Hojas de registro:

El procedimiento a seguir para que se acepten los materiales para su análisis en el Laboratorio de Materiales se indica en las páginas adjuntas:

1. Procedimiento para la formación de un muestrario de cerámica.
2. Procedimiento para examinar colecciones en el Laboratorio de Materiales.
3. Procedimiento de muestras para pruebas de activación neutrónica.

ACTIVIDADES DE INVESTIGACION
DEL LABORATORIO DE MATERIALES EN 1979
Y PROYECTOS PARA 1980

En el resumen de las actividades del Laboratorio de Materiales correspondiente a 1978 informe acerca de las investigaciones hechas hasta la fecha y formulé un plan general para el futuro (Ver informe enero 1979).

- 1) Propuse un plan de trabajo para desarrollar e implementar varios experimentos y procedimientos.
- 2) Presenté un proyecto para la creación de un archivo de materiales y datos sobre cerámicas arqueológicas de Mesoamérica.

El proyecto para crear muestrarios de materiales arqueológicos que servirán de base para nuestros estudios científicos no ha adelantado como queríamos por la posición de INAH. INAH no está dispuesto a darnos las facilidades que necesitamos para obtener los materiales de sitios arqueológicos. A nuestro juicio la creación de un archivo es uno de los objetivos más urgentes que tenemos y seguiremos en nuestros esfuerzos a pesar de las dificultades. Como dije en mi resumen anterior necesitamos la cooperación de los miembros de este Instituto en esta importante tarea. Es de suma importancia que los investigadores entreguen sus muestrarios al Laboratorio de materiales lo más pronto posible.

Durante el año pasado (1979) hemos adquirido un importante cuerpo de materiales procedentes de las excavaciones de Rattray en la Hacienda Metepec, de la zona arqueológica de Teotihuacan. Los materiales incluyen una excelente representación de materiales, cerámicas (local y foráneo), líticos (obsidiana y piedra), un pedacito de jade, y además, restos orgánicos. Estos materiales constituyen una fuente buena que podemos aprovechar para nuestros estudios.

Otro proyecto importantísimo del Laboratorio es el estudio de las cerámicas de comercio. Las técnicas que estamos empleando son, análisis estilístico, seguido por examen con microscopio binocular, estudios petrográficos, estudios de cocción y estudios de la composición química de arcillas. Hemos mandado unas muestras a Brookhaven National Laboratories en Nueva York para su análisis por activación neutrónica. Ultimamente hemos estado enfocando los estudios tecnológicos en una cerámica de comercio específica llamado "Granular Ware".

Según un acuerdo que tenemos con Brookhaven National Laboratories, ellos colaboran con nosotros en la identificación de elementos en cerámicas arqueológicas y en los barroes naturales por el método de activación neutrónica con el propósito de identificar el lugar de origen. Este método aplicado al estudio de cerámicas no locales o de comercio ha revolucionado nuestros conceptos de clasificación y muchas de nuestras ideas sobre tipología. Esperamos seguir con este importantísimo proyecto y ampliarlo para dar servicios a los investigadores que tienen problemas que se pueden solucionar por esta técnica.

Resumen sobre la visita del Dr. Fred Matson:

El Dr. Fred Matson prestó sus servicios al Laboratorio de Materiales aproximadamente dos semanas (del 8 al 20 de noviembre de 1979) enseñando técnicas de experimentación sobre arcillas y cerámicas arqueológicas. Consultó con Luis Torres, Luis Barba, Emily McClung, M. Limón, P. Schmidt, Yoko Sugiura y Evelyn Rattray.

El Dr. Matson tiene los conocimientos que necesitamos para resolver muchos problemas tecnológicos de la cerámica. Su preparación fue como ingeniero químico en la Universidad

de Illinois y luego como antropólogo en la Universidad de Michigan, donde recibió su doctorado en *Ceramic Archeology*. El ha participado en excavaciones en el Cercano Oriente y ha estudiado artesanías de alfareros de los pueblos en España, México, Afganistan, etc. Matson dio dos conferencias para los miembros del Instituto. La primera fue de naturaleza científica: "The Application of Technology in Solving Archeological Problems"; el segundo fue más general "Village Potters at Work in The Near East". Las conferencias fueron excelentes y muy bien recibidas por los miembros del Instituto.

Técnicas nuevas que hemos agregado a nuestro repertorio de pruebas para el Laboratorio como resultado de la visita del Dr. Matson son:

1. Determinación de porosidad de barros,
2. Determinación de agua de plasticidad,
3. Determinación de encogimiento al secarse,
4. Pruebas de cocción en atmósfera, de oxidación y en atmósfera de reducción,
5. Departamento de barros al agregar arena, piedra pomez NaCl, etc.

Las pruebas aparecen en el "Manual de Procedimientos de Laboratorio", preparado por E. Rattray (Enero 1980).

Proyectos para el futuro:

El programa para el futuro es de coordinar las actividades del Laboratorio de Materiales con otros departamentos que se especializan en estudios petrográficos, químicos y técnicas especializadas petrológicas. Debemos también aprovechar de los departamentos especializados en la Universidad como Geología y Ciencias Nucleares, que tienen la capacidad y equipo para desarrollar procedimientos tecnológicos avanzados.

Otros proyectos importantes son el establecer muestrarios y archivos de datos de materiales líticos, jade, piedra y obsidiana. Para lograr esto, tendríamos que ampliar el personal del departamento. Esperamos tener muestras de las minas o fuentes (posiblemente podemos aprovechar los recorridos de Cobean) de recolecciones arqueológicas recogidas de distintas partes de México de otros miembros del instituto y

también de materiales de excavaciones como los que están trabajando actualmente María Elena Ruiz y Evelyn Rattray. Un esfuerzo colaborativo será muy ventajoso. No hay peligro de duplicación entre proyectos por los enfocamientos tan distintos de cada investigador.

Para lograr nuestros objetivos esperamos tener un técnico de tiempo completo en el laboratorio; también necesitamos la colaboración continua entre las personas encargadas de los laboratorios de cerámica, de petrografía y de lítica.