

## 6. EL FUNCIONAMIENTO DEL LABORATORIO DE QUÍMICA APLICADA A LA ANTROPOLOGÍA

LUIS TORRES MONTES  
LUIS BARBA PINGARRÓN

### *Objetivo*

Investigación para desarrollar y/o adaptar métodos de análisis físicos y químicos para permitir la identificación, caracterización y fechamiento del material arqueológico. El laboratorio dispone de equipos y métodos de análisis químico para la identificación de elementos y compuestos constitutivos de los materiales, y colecciones comparativas que proporcionan un punto de referencia para la interpretación de los resultados analíticos.

### *Equipo disponible*

*Espectrofotómetro de absorción atómica:* Este es el más sofisticado y costoso de los equipos con los que en la actualidad cuenta el laboratorio. Permite el análisis cuantitativo por elementos químicos de casi todos los materiales. Requiere para su funcionamiento de equipos periféricos como cilindros de acetileno y óxido nitroso, que son los gases necesarios para la combustión a altas temperaturas; compresora de aire, que suministra el oxígeno necesario para la combustión de los gases anteriores; y campana de extracción para los gases de combustión calientes. Está constituido por un módulo para el control del flujo de los gases, una cámara de combustión, un módulo de controles electrónicos con microcomputadora integrada, y un compartimiento para alojar las lámparas.

*Balanza analítica de alta precisión:* Esta balanza permite determinar el peso de masas muy pequeñas con gran aproximación, lo que es necesario para preparar una mues-

tra de concentración bien definida para el aparato de absorción atómica. Su lectura con 4 cifras decimales facilita la determinación de densidades de materiales no porosos para su identificación. Por ejemplo, es posible identificar el jade o determinar composición de aleaciones por su densidad.

*Medidor digital de pH:* Este es un instrumento de medición, que permite lecturas de pH, con aproximación de 2 cifras decimales. Sus electrodos permiten medir el pH de cualquier solución, emulsión o dispersión en agua, y aún más, sobre superficies como papel, piel y madera húmedas. Actualmente se usa para determinar el pH de suelos, pero sus aplicaciones son infinitas.

*Cortadora con disco de diamante:* Gracias a su disco, con filo de diamante, esta máquina permite hacer cortes en materiales difíciles como cerámica, vidrio, piedra, cristal. Su principal uso consiste en la preparación de láminas delgadas para el estudio de piedra deteriorada, cerámica, y minerales y la preparación de probetas para dilatometría y estudio de obsidiana. Puede también utilizarse para obtener cortes rectos de bordes, y utilizarlos a manera de sellos en la clasificación cerámica. Cambiando de disco puede hacer cortes en todos los materiales conocidos.

*Pulidora rotatoria:* Este es un equipo que complementa el anterior y se utiliza para dar acabado a las superficies a base de abrasión con lijas de diferentes granos. Con polvo de diamante y franelas especiales llega a producir acabados de espejo para estudios metalográficos.

*Horno de secado:* Este es un horno con control de temperatura con aproximación de 1°C, abarca un intervalo de temperaturas entre cero y 250°C. Permite el secado de muestras con aire caliente a temperatura constante, durante días completos.

*Microscopio binocular estereoscópico:* Facilita el examen y observación de muestras en tres dimensiones, con un aumento fijo de 20x. Es de gran versatilidad y cualquier material puede ser examinado con este instrumento.

*Incubadora:* Es un gabinete que mantiene su temperatura constante en 35°C y permite la incubación de preparaciones biológicas.

*Balanza granatoria:* Está equipada con tara automática.\*

*Servicios:* El laboratorio cuenta con agua destilada, gas combustible, aire seco comprimido y campana de seguridad para la extracción de vapores tóxicos o corrosivos. Dispone también del material de vidrio común, sustancias químicas, solventes y reactivos. Muestrarios comparativos en proceso de formación que involucran minerales, arcillas, fibras textiles y cerámicas.

### *Trabajos que actualmente desarrolla el laboratorio*

#### 1. Análisis químico de fosfatos en suelos arqueológicos:

Pretende relacionar la concentración de este compuesto químico, con la extensión e intensidad de un asentamiento humano. Este método se basa en las diferencias de concentración de fosfato, producidas en un suelo por la aportación de desechos de la actividad humana, que perduran durante mucho tiempo, en casi todas las condiciones comunes de los suelos, dejando una mancha reconocible por análisis químico. El método de campo utilizado facilita el trabajo, es muy económico y sus resultados son suficientemente precisos. Puede constituir una eficaz ayuda en la excavación arqueológica. Los resultados de este análisis en superficie delimitan principalmente las superficies de ocupación, y en el análisis vertical localiza la capa más intensamente ocupada, y en un piso de ocupación, se puede relacionar el tipo de actividad humana con la concentración de fosfato.

#### 2. Análisis dilatométrico:

Este análisis se utiliza para determinar temperaturas de cocimiento y comportamiento térmico de cerámicas, a fin de facilitar su caracterización. El análisis dilatométrico se fundamenta en el estudio de la gráfica de cambios dimensionales de una muestra al incrementar su temperatura. Después de una dilatación regular, esta gráfica muestra una pronunciada contracción en el momento que es alcanza temperaturas comparables a la temperatura de cocimiento original de la cerámica. Los resultados permiten establecer un

---

\* Con capacidad total de 3 Kg y aproximación de 0.1 gr.

intervalo de temperaturas de cocimiento para una cerámica de características definidas e inferir el comportamiento de los hornos empleados en su manufactura.

3. Análisis químico cuantitativo, por medio de espectrofotometría de absorción atómica:

Este análisis determina los elementos metálicos en materiales como obsidiana, cerámica, metales y otros, para su comparación, caracterización e identificación. Su principio fundamental es sencillo y presenta algunas ventajas sobre otros métodos de análisis. La lectura proporcionada por el aparato es la diferencia entre una cantidad conocida de energía, proporcionada por una fuente que emite radiación característica del elemento de interés, y la radiación absorbida en la flama por los átomos presentes del elemento, proporcionados por la muestra problema. Una de las ventajas principales es que no requiere de la interpretación de gráficas o espectros, pues es directa la lectura de concentración. Por utilizar una lámpara construida con el elemento de interés; presenta muy pocas interferencias espectrales. Sus posibilidades de análisis abarcan el 90% de los elementos de la tabla periódica, excluyendo tan sólo los gases, los halógenos y algunos no metales.

#### *Trabajos futuros de laboratorio*

1. Recopilación de información y muestras para la formación de un muestrario de cerámicas etnológicas, con el fin de evaluar los resultados proporcionados por los diferentes métodos analíticos y tener un conocimiento y registro de los procesos artesanales de preparación, formación, cocimiento y decoración para la cerámica.

2. Recopilación de información y muestras en sitios de habitación actual para relacionar las características del suelo, determinadas mediante análisis, con las actividades humanas desarrolladas en la superficie.

3. En un futuro próximo, puede explotarse la posibilidad de análisis por emisión en el espectrofotómetro de absorción atómica. Esta técnica por su característica de emisión, permite detectar la presencia de una gama de elementos en la muestra, sin embargo, presenta serios problemas de interpretación e interferencias.

4. Con la adquisición futura de reactivos especiales puede fácilmente desarrollarse una técnica de análisis microscópico cualitativo, que detecta la presencia de casi todos los elementos comunes, en muestras muy pequeñas, a base de reacciones químicas de formación de compuestos cristalinos identificables. Esta técnica será un apoyo para la absorción atómica en la identificación de los compuestos presentes en los distintos materiales.

5. Preparación de muestras de radiocarbono. El método de fechamiento requiere de una serie de procesos químicos para la preparación de las muestras, que se realizarán en nuestro laboratorio.

#### *Trabajos en colaboración con la Facultad de Ciencias*

1. Análisis por espectroscopía Mössbauer, para la determinación de hierro y sus estados de oxidación en cerámica y obsidiana.

2. Análisis por difracción de rayos X, para determinar los minerales de estructura cristalina en arcillas y cerámicas.

#### *Hojas de registro en el laboratorio*

Para todos los materiales que ingresen al laboratorio solicitando análisis, se elaborará una hoja que contenga los principales datos para su identificación. Tales datos son:

- Descripción del material recibido.
- Procedencia.
- Objetivo que pretende el estudio.
- Tiempo estimado de trabajo.
- Resultado de los análisis practicados.
- Conclusiones.

Ciudad Universitaria, D. F., a 9 de marzo de 1979.