

Vasijas precolombinas frente a la Física Moderna

Arqueología y Mössbauer

La carretera parece interminable, largas rectas que junto al ruido del camión y el húmedo calor le quitan a uno la noción del tiempo. De repente aparece el letrero: "Palenque a la derecha—Escárcega al frente". Doblamos a la derecha acercándonos al azul índigo de las montañas. La vegetación es cada vez más exuberante; cruzamos arroyos y pozas de agua clara, y al fin ahí, resguardada por el follaje de inmensas ceibas y lianas: la apertura al centro ceremonial de Palenque.

Es hermoso entrar y dar el primer sorbo a la frescura de ese espacio. Colma de infinitud: como si la luz jugara a saltar de una pirámide a otra, gozara fingiéndose atrapada desde un tiempo inmemorial, que en vez de oscurecerla le ha conferido tensión de metal eternamente bruñido.

Adentro puede uno subir al observatorio, recorrer el acueducto de la reina y curiosear entre las pirámides menores, formulando mil preguntas que aún no se responden a plenitud: ¿qué significan los símbolos de las paredes? ¿cuál era la organización de los hombres que los inscribieron? ¿por qué estos centros ceremoniales fueron repentinamente abandonados?

Toda nuestra geografía está llena de tales misterios: Chichen Itzá o Teotihuacan, Bonampak o Tajín, Monte Al-

bán o Xochicalco. Nuestros ancestros habían desarrollado una cultura profundamente integrada a la naturaleza, su calendario superaba con mucho al europeo de su época, poseían un vasto conocimiento botánico, una numeración posicional con un cero semejante al de las matemáticas modernas y muchos otros conocimientos y rasgos culturales que ante el brutal choque de la conquista perecieron.

LA CIENCIA ANTE EL TIEMPO

Hoy debemos inferir esos rasgos a partir de pacientes estudios donde colaboran diferentes artes y ciencias: la antropología, la botánica, la computación, la restauración, la arquitectura, la estadística, y otras.

La física no podría estar ausente de este esfuerzo. Desde hace algún tiempo





se vienen utilizando técnicas físicas y químicas para el estudio de objetos antiguos o artísticos. A esta disciplina se le conoce con el nombre de Arqueometría.

En el laboratorio de Física Atómica y Molecular de la Facultad de Ciencias, se han realizado trabajos de este tipo, aplicando la espectroscopía Mössbauer al análisis de cerámicas prehispánicas, pues muchos de los hallazgos en excavaciones consisten en objetos de cerámica rotos, conocidos como *tepalcates*.

Estos objetos fueron originalmente moldeados en arcilla y su descubrimiento induce muchas interrogantes, entre otras podrían ser: ¿qué tipo de horno coció esta arcilla? ¿qué temperatura alcanzaba? ¿qué material se consumía? Las respuestas a este tipo de preguntas ilustrarían el nivel alcanzado en la manipulación de materiales de los antiguos mesoamericanos, y quizá pueda ayudar en cuanto a la organización del trabajo que involucraba.

Repasemos brevemente en qué consiste la espectroscopía Mössbauer. Para ello hay que recordar que los objetos físicos muy pequeños —átomos y moléculas— emiten o absorben energía en cantidades muy definidas, al conjunto de las cuales acostumbramos denominar *espectro*, la forma de éste depende de los números atómicos involucrados, la organización electrónica, etc., de manera que los espectros vienen a ser una especie de huella dactilar de los materiales. En la espectroscopía Mössbauer nos fijamos en los espectros de absorción de los núcleos atómicos, bañándolos para ello con radiación de características conocidas e introduciendo un movimiento relativo entre la fuente de radiación y el material bajo estudio que nos permite —por efecto Doppler— “barrer” muchas energías hasta encontrar el espectro que buscamos.

Lo primero que podríamos hacer con esta técnica es comparar a los diversos tepalcates y determinar si se trata del mismo material, y semejantes procesos de horneado e inclusive, sería posible avanzar respecto al origen de la arcilla involucrada; sin embargo, para inferir las temperaturas de cocido y la atmósfera del horno que se empleó debemos —en el lenguaje de Sergio Aburto y Manuel Jiménez, dos de los participantes en este proyecto— “poner de nuevo a caminar el reloj”. Para explicar esto hay que acudir a ciertas características

de los procesos de reacción química y aleaciones; para ahorrarnos esto, haremos una analogía con el cocido del pan. Cuando se prepara, después de mezclar los ingredientes en las proporciones adecuadas, obtenemos una pasta suave. Si entonces aplicamos el “espectrógrafo” de nuestros ojos advertiríamos ciertas características de color, brillo, etc. Al introducirlo al horno, estas características varían, y una vez cocido son permanentes mientras el pan se encuentre en un cierto intervalo de temperaturas por debajo de la cocción. Si lo metemos ahora a un horno más caliente, advertiríamos cambios en el “espectro” del pan: lo veríamos chamuscarse.

Igualmente podemos colocar pedacitos de la cerámica bajo estudio en hornos a distintas temperaturas y durante determinados lapsos de tiempo. Comparando los espectros de estos pedacitos con los obtenidos al iniciar el proceso, podemos detectar —bajo ciertas circunstancias— la temperatura a que fueron cocidos.

Estos métodos se han utilizado en material arqueológico de El Salvador, Oaxaca, Jalisco, Yucatán y actualmente se usan en Teotihuacan, con ello se obtienen resultados útiles a los antropólogos, quienes dan la pauta a estos trabajos y el papel de los físicos involucrados se concentra en aportar elementos para la discriminación de las distintas hipótesis que ellos proponen.

