

MISTERIOS DE LA EDAD DE PIEDRA Y BRONCE

GABRIEL J. TORRES VILLASEÑOR

Investigador Emérito IIM-UNAM

Esta publicación fue revisada por el comité editorial de la ACMor.

Es indudable la importancia que los materiales han tenido en la historia de la humanidad. Basta con recordar que las edades por las que ha pasado han llevado el nombre del material dominante en ese momento. La historia comienza con la invención de la escritura hace 5,300 años (3,300 a.C.), es decir que la *Prehistoria* es todo el periodo previo y comienza con la aparición de los primeros bédos implumes (hace ~2,500,000 años) que algunos llaman los primeros humanos. El estudio de la Prehistoria se divide en tres periodos que se corresponden con la supuesta evolución de la humanidad. El más antiguo de estos tres periodos es el *Paleolítico* (que significa *pedra tallada*) cuyo comienzo se remonta a hace unos 2,500,000 años. En esta etapa los humanos existentes utilizaban herramientas elaboradas a base de piedra tallada, hueso y palos. Las otras etapas son el *Mesolítico* hace ~14,000 años (12,000 a.C.) y el *Neolítico* hace ~10,000 años (que significa *piedra pulida*; 8 000 años a.C.).

LAS MISTERIOSAS COLUMNAS EN FORMA DE "T"

La arqueología clásica coloca al ser humano del Mesolítico como habitante de las cavernas, el cual no conocía la rueda ni los metales. En 1994, arqueólogos turcos y alemanes excavaron una colina denominada *Göbekli Tepe* en el sudeste de Turquía en donde descubrieron una serie de columnas de más de 12 toneladas en forma de "T" con una antigüedad de unos 12,000 años, que corresponde con el final de la edad del hielo. Normalmente las piedras no pueden ser datadas, pero en este caso se hallaron restos de una fogata dentro de los restos del monumento. Por alguna razón, estos restos fueron sepultados antes de ser abandonados, lo que permitió dar la fecha mencionada. Una primera interpretación que dieron a este arreglo de pilares monolíticos fue el de ser el lugar de culto religioso más antiguo del mundo. De acuerdo con la arqueología clásica, en esta época el ser humano era un cavernícola incapaz de cortar y pulir piedras como las de Göbekli Tepe, ya que carecía de herramientas de corte y de conocimientos arquitectónicos. Además, no contaba con medios para transportar y elevar piedras de más de 12 toneladas. Por ahora esto es un misterio. Ya no podemos ver el uso de la piedra como símbolo de atraso, ya que existieron obras hechas en piedra que verdaderamente asombran a la humanidad de nuestros días. Pero esto

es precisamente un misterio para la arqueología clásica: ¿cómo es que hombres cavernícolas pudieron construir dichas obras? Las construcciones megalíticas de Göbekli Tepe en Turquía, están formadas por columnas en forma de "T" construidas con enormes piedras de más de 12 toneladas y perfectamente pulidas. En los pilares están grabados zorros, leones, jabalíes, asnos, escorpiones y varios tipos de serpientes. La construcción de este sitio requirió de una gran cantidad de gente habitando en el mismo lugar, con conocimientos de arquitectura, habilidad para cortar, pulir y transportar piedras de 12 toneladas sin usar la rueda o animales de tiro.

LA EDAD DE PIEDRA Y SUS CIVILIZACIONES DE GRANDES MEGALITOS



FIGURA 1. MAPA con la situación de Göbekli Tepe en el sudeste de Turquía. A la derecha, columnas en forma de "T" creadas por hábiles artesanos hace 12.500 años. Las piedras pesan 12 toneladas

En esa época la historia nos dice que el ser humano vivía en cavernas, y desconocía totalmente el uso de herramientas metálicas, ¿acaso hubo convivencia entre humanos con alto grado de civilización y humanos con un gran atraso, tal como sucede en nuestros días? Estas construcciones megalíticas las encontramos en todo el mundo y me atrevería a asegurar que son de la misma época ya que su construcción es muy similar a pesar de estar distanciadas tanto como Tiahuanaco (Bolivia) del Japón. Construcciones similares, realizadas con "piedrotas" de más de 10 toneladas, se encuentran en Perú (*Sacsayhuaman*, *Oyantaytambo*), en Bolivia (*Puma Punku*, *Tiahuanaco*), Inglaterra (*Stonehenge*), Isla de Malta, Egipto (pirámide de Keops), Isla de Pascua, el Líbano (*Baalbek*) y *Nan Madol* en la Micronesia. La arqueología clásica no les da una antigüedad mayor a 3,000 años. Estas construcciones megalíticas asombran a la humanidad y ponen en tela de duda las teorías clásicas de los arqueólogos sobre su fecha y métodos usados en su construcción. Las construcciones megalíticas del monte Shoria en Siberia (Rusia) son las más impresionan-

tes ya que consisten en piedrotas pulidas y ensambladas con un peso mayor a las 2,000 toneladas. En Japón en la isla de Okinawa encontramos monolitos pulidos con aspecto de templos y en Egipto el templo del valle de Kefrén anterior a las pirámides se construyó con piedrotas de más de 50 toneladas. ¿Por qué los egipcios abandonaron el sistema de construcción con megalitos? Sus templos posteriores fueron construidos con pequeños ladrillos de alrededor de 20 kilos. Quizás no fueron ellos los constructores y esas construcciones fueron contemporáneas de Göbekli Tepe, así como tampoco de las construcciones de Perú, Bolivia, Japón, Egipto o Malta.

La civilización de las mega construcciones desapareció hace 10,000 años sin dejar escritos, restos humanos o restos de habitaciones, ya que ninguna de estas mega construcciones, servía de vivienda. No sabemos qué aspecto tenían ni si desaparecieron por efecto de una catástrofe.

la agricultura, de ahí hace 7,000 años se empezaron a usar los metales.



FIGURA 3. A) Construcciones de piedras enormes realizadas por los humanos del neolítico hace 9.500 años. No tienen comparación con las construcciones realizadas 2.500 años antes. b) Çatalhöyük considerada la primera ciudad del neolítico se construyó a base de adobes.

Los primeros metales en ser usados fueron aquellos que se encuentran en estado natural, como el oro, que no se oxida y por tal existe en pequeñas cantidades en muchas partes del mundo. El cobre



LOS METALES EN LOS INICIOS DE LA VIDA DEL SER HUMANO

Los humanos de hace 10,000 años, empezaron la civilización que conocemos, al parecer copiando burdamente las mega construcciones como lo vemos en los dólmenes, que es un apilamiento burdo de piedras sin pulir. Se iniciaron las primeras ciudades (Jericó, Çatalhöyük), como resultado del descubrimiento de

se oxida, pero su óxido actúa como una capa negruzca protectora que evita su total deterioro y por tal se puede encontrar con purezas mayores al 95%, libre en la naturaleza. En Michigan (EU), en la región de los grandes lagos, se han encontrado "pepitas" de cobre (99% de pureza) de hasta 12 toneladas. Estos metales son muy blandos, pero los humanos de aquellas épocas empezaron a observar que deformando el cobre este se endurecía y empezaron a fabricar ciertas armas sencillas como el hacha de cobre encontrada junto a Otzi, el hombre de los hielos, cuya momia fue encontrada congelada en los Alpes italianos, con



FIGURA 2. CONSTRUCCIONES Megalíticas, de izquierda a derecha: Japón, Egipto y Perú. Su método perfectamente ensambladas de más de 12 toneladas. Bien pudieron ser contemporáneas de Göbekli

ESTA PUBLICACIÓN FUE REVISADA POR EL COMITÉ EDITORIAL DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS

Para actividades recientes de la academia y artículos anteriores puede consultar: www.acmor.org.mx
¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTACTANOS: editorial@acmor.org.mx

LECTURAS RECOMENDADAS

- › Göbekli Tepe: Wikipedia, la enciclopedia libre, http://es.wikipedia.org/wiki/G%C3%B6bekli_Tepe
- › Mellaart, James (1967). Catal Huyuk: Aneolithic Town in Anatolia
- › Human Race: Michael Cremo and Richard L. Thompson, Eminent
- › Revelations on Shigir Idol ¿change our understanding of



una antigüedad de 5,300 años, junto a cuchillos y flechas de piedra, muy superiores al cobre. De repente en forma misteriosa aparece el bronce, una aleación de cobre con estaño (2 al 10 % en masa de estaño), que ori-



ginó en el mundo un gran avance de la civilización durante 2 000 años, época que fue llamada la edad del bronce. Entre la edad de piedra y la del bronce hubo una pequeña edad del cobre.

DE METALES, ALEACIONES Y HERRAMIENTAS

En esta primera era, los metales se utilizaban para ornamentos o fabricación de varios tipos de vasijas. El hierro era conocido por los egipcios, a través de los meteoritos, y era usado en adornos solamente. Estos metales sirvieron como materiales de transición de la edad de piedra a la edad de los metales, los cuales tenían la propiedad de poderse doblar y no eran frágiles como la piedra, aunque su dureza era menor. Esta propiedad brindaba la oportunidad de fabricar diversas piezas como contenedores para almacenar agua sin temor a que se rompieran, o herramientas para un uso específico. El cobre y el oro brindan estas ventajas de ductilidad, pero no se podían fabricar armas con propiedades superiores a la piedra, por ser muy blandos. Hace aproximadamente 5,500 años, en el norte de Tailandia, surgió un nuevo metal denominado bronce, que como se dijo, es una aleación de cobre con estaño. El bronce más antiguo detectado por la arqueología se encontró en Ban Chiang en el norte de Tailandia, lugar donde se puede encontrar el mineral casiterita, dióxido de estaño, el cual no abunda en la tierra, y es el mineral del cual se extrae el estaño metálico, calentando al mineral entre los 600-700 C en presencia de carbón. ¿Cómo



de construcción fue de piedras pulidas i Tepe hace 12,000 años.

pudo saber el humano que habitaba la tierra hace más de 5,000 años que combinando el estaño con el cobre se produciría un metal con altas propiedades mecánicas? ¿Cómo se les ocurrió que combinando dos metales blandos como son el cobre y el estaño se produciría un metal más duro? ¿Cómo aprendieron a purificar el estaño? ¿No parece algo misterioso? Aquellos humanos no tenían ni los conocimientos básicos de metalurgia, ni de química extractiva. La aleación no se encuentra pre-hecha en la naturaleza como sucede con la aleación cobre con arsénico.

UNA POSIBLE RESPUESTA AL MISTERIO DE LAS ALEACIONES

Los arqueólogos solo mencionan que se empezó a usar el bronce y dio origen a edad de bronce. ¿Quién le enseñó a la humanidad a fabricar aleaciones como el bronce? Una respuesta es que accidentalmente fue descubierto y que el accidente pudo haber ocurrido en la siguiente manera en algún lugar de lo que conocemos actualmente como Tailandia. Un experimentador del Neolítico se percató que, al calentar agua en una vasija de cobre, esta se evaporaba. Posiblemente, también le entró la curiosidad por calentar otros materiales en su contenedor de cobre. Descubrió que algunas piedras se derretían como si fueran de cera y otras, como el caso de la casiterita, producían cambios en la vasija de cobre. Al calentar la casiterita a los 600 C o más dentro de la vasija de cobre, muy posiblemente revuelta con material orgánico como raíces de plantas, que al calcinarse se obtenía carbono. El carbono le roba el oxígeno a la casiterita con lo que se forma dióxido o monóxido de carbono, obteniendo pequeñas cantidades de estaño metálico en la reacción. Este estaño que se produce en la reacción mencionada, era absorbido (por difusión) en el cobre de la vasija. El resultado era que la vasija de cobre comenzaba a tomar un color dorado semejante al oro. El incipiente experimentador posiblemente creyó que había producido oro. Sin embargo, su emoción seguramente decayó cuando al cabo de unos días notaba que su oro se opacaba por una capa de óxido, pero sí notó que era un metal muy duro y dúctil el que había producido. También, es posible que se haya percatado de que este nuevo metal, tenía un punto de fusión relativamente bajo ya que con temperaturas menores a 900 C, que podían alcanzar con una buena hoguera de carbón,

era posible derretirlo. Las primeras aplicaciones que se le dieron a este nuevo material fueron artísticas y la producción de armas de guerra. Las espadas de bronce fueron armas que dieron superioridad a los ejércitos de regiones en Asia (Figura 4), entre lo que actualmente conocemos China y hasta regiones tan lejanas como Irak, en donde inicialmente se había pensado que el bronce tenía origen, ya que los Sumerios forjaron ejércitos poderosos que conquistaron la región con base en estas armas.



FIGURA 4. REGIONES en donde fue introducido el bronce para forjar obras artísticas, herramientas y armas.

El inicio de una globalización y la Era del Hierro El bronce fue un nuevo material que dio un gran poder a los Sumerios y sus sucesores recorrieron el mundo buscando minas de casiterita para tener el codiciado estaño. Por otro lado, en Bolivia que país famoso por ser rico en estaño, se encontró una vasija de arcilla llamada la fuente magna, que tiene en su interior grabado un escrito en caracteres cuneiformes semejantes a los sumerios antiguos, y que aún no se han descifrado.

El uso del bronce se extendió en el tiempo hasta aproximadamente hace 3,500 años, época en la que los hititas introdujeron un nuevo material, el hierro, que inició la era del hierro. El hierro no derrocó al bronce por ser más resistente, sino por ser más abundante. La frase “del cielo nos cae hierro” nos dice que este es un material de muy bajo precio, con excelentes propiedades mecánicas. De hecho, la reducción del óxido de hierro implicaba el uso de carbón que reducía al óxido y se obtenía el hierro contaminado de

seguro con pequeñas cantidades de carbono. Esto le da una resistencia mecánica superior al hierro puro y de esta forma se obtiene la aleación de acero, que es baja en carbono. La desventaja del hierro es que se oxida fácilmente y dura muy poco, pero es un material que ha mantenido su importancia hasta nuestros días. Sin embargo, es posible evitar que se oxide rápidamente si se añade cierta cantidad de cromo a la aleación, lo cual fue descubierto relativamente de manera reciente (Siglo XX).

En conclusión, debió de haber existido una civilización que podemos llamar “fantasma”, que se extinguió hace 10,000 años y que no está claro cuando se inició. Esta civilización se expandió por el mundo entero, dejando construcciones megalíticas en todos los continentes. Desde hace 6,000 años el ser humano empezó a usar metales y de algún modo desarrolló la aleación de cobre-estaño denominada bronce sin tener conocimiento de métodos de reducción ni de bases para realizar aleaciones, debió de conocerse por accidente. Es muy interesante como muchos de descubrimientos con aplicaciones tecnológicas, tienen un origen accidental y que lleva mucho tiempo descubrir su funcionamiento, pero que indudablemente son el resultado de la observación y experimentación, que son partes fundamentales del método científico.

Esta columna se prepara y edita semana con semana, en conjunto con investigadores morelenses convencidos del valor del conocimiento científico para el desarrollo social y económico de Morelos. Desde la Academia de Ciencias de Morelos externamos nuestra preocupación por el vacío que genera la extinción de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología dentro del ecosistema de innovación estatal que se debilita sin la participación del Gobierno del Estado.



FIGURA 5. FUENTE Magna encontrada en Tiahuanaco Bolivia. En su parte exterior posee iconografía propia de la ciudad, en su parte interior aparecen caracteres cuneiformes de sumeria y jeroglíficos protosumerios.

ikipedia.org/Göbekli_tepe
anatolia. MacGraw-Hill.pp180-181
ditorial Bhaktivedanta Book Trustt (1999), Los Angeles USA.
ncient civilisations?. http://siberiantimes.com/science/casestudy/features/n0379-revel...

» Megalitos: sin palabras. http://origenhumano.blogspot.com/2014/02/megalitos-sin-palabras.html#more
» Megalito. http://es.wikipedia.org/wiki/Megalito
» ¿Cuándo empezó la Edad de Bronce?, Libro del año 1977, pag. 108. Editorial Grolier México.