
Cómo se calentaba el caldo prehistórico

Joaquín Palacios Sáenz¹

La Arqueología Experimental está directamente relacionada con el proceso de comprensión de la actividad humana, del ser humano en su tiempo y su entorno. (Begoña Soler Mayor)

Resumen

El trabajo que presentamos está encaminado a analizar qué tipo de rocas pudieron utilizar y con qué resultados en el agua, para alcanzar algo cercano a lo que conocemos hoy en día por caldo o sopa. Como curiosidad decir que, según Gottschalk, los caldos precedieron a las sopas (Sadrilo 2013).

Palabras clave: Prehistoria. Rocas. Cocinar. Caldos.

Abstract

The aim of the present paper is to analyze the rocks that could be used by the prehistoric people and its results in water, for getting some similar to our contemporary stock or soup. According to Gottschalk, the stocks preceded the soup (Sadrilo 2013).

Keywords: Prehistoric. Rocks. Cook. Stocks.

INTRODUCCIÓN

El trabajo pirotecnológico para la preparación de alimentos no solo añadió ingredientes a la dieta humana sino que abrió un tratamiento alimenticio de importancia: la conservación. A su vez, al cocinar los alimentos se consiguen más calorías del producto que si se consumiese crudo y se utiliza menos energía masticando una carne cocinada que si se come cruda. El fuego amplió el número de especies comestibles aumentando nuestros recursos (Bernardo 2010: 23). Pero también nuestra fisonomía facial cambiará, pues al tomar los alimentos procesados ya no necesitaremos mandíbulas fuertes ni grandes piezas dentarias. La cara se vuelve más flexible al no sustentar importantes volúmenes óseos ni tener que ejercer fuerzas acentuadas y a la vez, en relación a lo que mencionábamos antes, el aparato digestivo decrece de tamaño y a través de decenas de siglos de refinamiento culinario nuestra faz se ha hecho reconocible como en la actualidad. La importancia de la cocina en el desarrollo humano ha llegado al caso que mujeres que comen solo alimentos crudos llegan a dejar de menstruar y por lo tanto pierden la naturaleza de reproducirse (Wrangham 2009).

Gracias a la Arqueología tenemos registro del comienzo de la historia de la cocina. Los restos óseos hallados nos hablan de las especies cinegéticas elegidas y de sus carnes consumidas; pero los elementos usados en su elaboración también en la actualidad han sido indagados y nos han informado de la cocción directa de los alimentos en planchas de piedras sobre las brasas o de la aplicación de una fuente calorífica indirecta, que es la que nos mueve en esta experimentación, mediante la cocción con piedras ardientes introducidas en agua. Como dato arqueológico apuntaremos que se han encontrado en concheros epipaleolíticos cantos rubefactados asociados a las conchas. La cultura Capsiense -norte de África y Península Ibérica 10.000 a.C.-4.500 a. C.- nos ha dejado en yacimientos de sus

¹ Universidad Autónoma de Madrid. joaquin.palacios@estudiante.uam.es

representativas estaciones² un buen número de piedras ennegrecidas. Esto último indica que esas piedras se utilizaban como calentadores para cocer alimentos (Ramos-Oliveira 1971: 184).

Para terminar, apuntaremos que incluso en la actualidad en determinados lugares del mundo todavía sus aborígenes, por motivos de folklore y tradición, mantienen la costumbre de calentar sus viandas con piedras calientes. En México, en poblaciones fluviales como Mazatlán, Cotzocón o Quetzaltepec, los pescadores preparan “el caldo de playa”. Después de pescar se reúnen en grupo a calentar piedras hasta ponerlas “al rojo vivo”, limpian los pescados y los ponen en las jícaras³, los condimentan con sal, verduras y por supuesto chile. Con una tenaza de madera se introduce en la vasija las piedras calientes para mantener hirviendo el caldo (Nahmad 2003: 269).



Figura 1: Cocinando por medio de piedras calientes (Harris 1937)

ESTUDIO

Para llevar a cabo nuestro experimento tendremos que contar con el objeto principal del presente estudio: las piedras, que son la materia prima que mejor se conserva. Son ellas las verdaderas protagonistas; no el agua ni el alimento, que se cocinará en la anterior o su receptáculo. Como bien sabemos, las piedras (los geólogos utilizan el término roca incluso para minerales de poca consistencia como las arcillas) dependiendo de su formación durante los eones de la vida terrestre, tienen diferentes composiciones de elementos que les dan ciertas propiedades características a cada una, como pueden ser: la densidad, la dureza y la cristalización.

Las rocas están sujetas a un cambio continuo. Se ha llamado “el ciclo litológico” (meteorización, erosión y sedimentación) en el cual influyen también los seres vivos, como bien sabemos los historiadores. Las rocas se componen de mezclas heterogéneas de diferentes materiales homogéneos y cristalinos; esto es, los minerales. Se dividen en: rocas poliminerálicas las formadas por varios tipos de minerales y las monominerálicas compuestas por un único mineral. En la composición de una roca hay dos tipos de minerales:

² Al aire libre, en montículos de baja altura, junto a corrientes de agua, con cisco y restos de conchas de caracol.

³ Fruto de los árboles del mismo nombre que debido a su forma esférica sirve como vasija.

minerales accesorios y minerales esenciales, dependiendo de la cantidad que contenga la roca.

De acuerdo a su formación las rocas se dividen en: rocas ígneas, formadas por la solidificación del magma; rocas sedimentarias, que se forman con la alteración y destrucción de las rocas preexistentes, y rocas metamórficas, por evolución de otra anterior que ha quedado sometida a un proceso diferente al de su formación.

Como antes decíamos, las piedras tienen diferentes propiedades que influyen en su utilidad para el uso y manufactura por el ser humano. Algo muy importante para nuestro trabajo son las propiedades térmicas de las piedras, el poder calorífico, que viene relacionado con su composición y que, merced a ella, le da una propiedad tan importante en este caso, como la conductividad o capacidad para transmitir el calor.

¿Qué rocas absorben el calor más rápidamente? Las piedras naturales con alta densidad de energía y excelente conductividad térmica son la esteatita y el mármol. Éstas son quizás las mejores piedras para absorber grandes cantidades de calor rápidamente. Algunos tipos de granito pueden ser buenos conductores del calor, pero no son buenos en el almacenamiento del mismo. El basalto, aunque excelente para retener el calor, lo transfiere lentamente.

La densidad de energía de la piedra: la característica más importante de una piedra que debe retener el calor es la medida de su capacidad calorífica específica. El calor específico de un material es la cantidad de energía necesaria para elevar un kilogramo de material un grado centígrado. La segunda característica más importante de una piedra utilizada para la absorción de calor es su densidad. Para dos piedras con el mismo calor específico, la roca más densa será de menor tamaño y mantendrá la misma energía térmica. La densidad de energía de la piedra es el calor específico multiplicado por su densidad sobre una base unitaria. Esto da un número que demuestra lo bien que una roca puede almacenar el calor, si cada piedra es del mismo tamaño. La piedra con la mayor densidad de energía tendrá mayor capacidad para absorber el calor, para un espesor o tamaño dado.

¿Qué piedras absorben mejor el calor? Para los materiales naturales comunes, las piedras con la mayor densidad de energía (de mayor a menor) son esteatita, yeso, basalto, mármol, piedra granítica y piedra arenisca.

Sobre la conductividad térmica de la piedra diremos que cada material tiene la capacidad de transferir calor a un material más frío. La velocidad a la que esto ocurre se llama la conductividad térmica. Los materiales con una alta conductividad térmica transfieren el calor con mayor facilidad. Esta es una de las razones por las que un suelo de mármol se siente más fresco de los pies descalzos de un piso de madera, a pesar de que las dos plantas están a la misma temperatura. Si una piedra tiene una alta conductividad térmica, también transferirá calor a un lugar frío más rápidamente.

A continuación mostramos una tabla con las especificaciones caloríficas de una serie de los tipos de rocas más comunes y su explicación (por ejemplo, roca máfica es el basalto y, de carbonatos, el mármol) (Tabla 1).

Rocas	U ppm	Th ppm	K% en peso	Densidad g/cm ³	Producción de calor $\mu\text{W}/\text{m}^3$
Rocas ígneas silíceas	4	16	3,3	2,7	2,5
Rocas ígneas máficas	0,5	1,5	0,5	2,9	0,3
Lutitas	4	12	2,7	2,6	2,1
Carbonatos	2,2	1,7	0,3	2,6-2,7	0,7
Dunita	0	0,02	0,001	3,3	0,004
Eclogita	0	0,15	0,1	3,4	0,04
Lherzolita oceánica	0	0,06	0,005	3,2	0,01

Tabla 1: Proporción de los elementos generadores de calor, sus densidades y la producción de calor de distintas rocas (Llambías 2001: 14). U ppm: unidades energía por millón; Th ppm: unidades de alta energía proporcionalmente por millón; K % en peso: calorías por tanto por ciento de peso; D g/cm³: densidad en gramos por centímetro cúbico; $\mu\text{W m}^3$: energía calorífica por metro cúbico de materia rocosa; roca silícea: granito; roca máfica: basalto; carbonatos: mármol.

MÉTODO

En primer lugar tan solo apuntar que la propia agua es también un elemento que tiene una alta capacidad de almacenamiento de calor. Como dato físico de esta constante que es fija en nuestro experimento apuntaremos que, para una masa m de agua a temperatura ambiente de 20° C, se necesita una energía: $E=m \cdot 4180 \cdot (100-20)$ para conseguir que el agua se caliente hasta los 100° C.

El recipiente que utilizaremos tendrá una capacidad volumétrica aproximada de 5.000 ml, pero le rellenaremos con 2.500 ml, y en cada experimentación será restituido este volumen con agua nueva a temperatura ambiente, pues entendemos que por la combustión se irá transformando en vapor y perdiendo cantidad, y las reacciones al calor de las piedras serían diferentes con aguas ya precalentadas. Nuestra intención habría sido utilizar de receptáculo un tronco de pino que habíamos preparado para tal fin. Pero por razones técnicas no ha sido posible utilizar esta constante fija, más de acuerdo al contexto temporal en que nos movemos. Para calentar las piedras nos hubiera gustado realizarlo en un hogar, al aire libre con leña como material fabricante de calor, donde habríamos ido colocando las piedras. Pero motivos similares a los anteriores nos han llevado a utilizar el fuego de una cocina de gas semiindustrial, que calentara las piedras con una llama constante, lo que quizá contribuya a dar garantías de exactitud a la experimentación.

Para nuestro experimento utilizaremos una piedra de cada uno de los grandes tipos antes enumerados de rocas: ígneas (basalto y granito) y metamórficas (mármol).

Como antes indicábamos, el mármol es una roca que, dada su alta densidad de energía y capacidad técnica de conductividad, es idónea para nuestro experimento. El basalto tiene alta eficiencia de almacenamiento de calor, si bien es lento en su transmisión calorífica. Para terminar, el granito es muy abundante: los granitoides cubren el 4,5% de la superficie de la corteza terrestre. Estos materiales además se encuentran con facilidad en el medio natural peninsular en que nos movemos y que ha sido cuna importante de la evolución humana.

Con toda esta información hemos llegado al momento cumbre de nuestro trabajo: intentar averiguar qué piedras podrían ser las más idóneas para que nuestros antepasados de la Prehistoria se tomaran lo más parecido a un caldito caliente en las frías noches del

Paleolítico Superior; y, de paso, ver cómo responden estas piedras a los cambios de temperatura.

PROCEDIMIENTO

Dado que las piedras no tienen el mismo peso, hemos procurado elegir las lo más homogéneas posible, de tres tipos. Pesaremos con una báscula de cierta precisión, tipo digital, las muestras. Las introduciremos en un recipiente de agua para observar la densidad de cada una, proporcional a su peso y al líquido desplazado (peso/volumen=densidad, Principio de Arquímedes). Con ello nuestra intención es introducir un coeficiente corrector de densidad y, por el primer procedimiento de pesado, otro coeficiente de volumen. Con ambos procuraremos tener una lectura lo más correcta posible de nuestro experimento. Evidentemente, hemos creído que la mejor forma de aplicar estos coeficientes es al tiempo de exposición de las piedras al calor del fuego elevado siempre al máximo de su capacidad.

A continuación podemos ver una serie de fotos de las muestras en estado natural e introducido en agua. Después veremos el cuadrante de mediciones de densidades y pesos así como su coeficiente corrector.



Figura 2: a: muestra de granito; b: granito sumergido; c: muestra de basalto; d: basalto sumergido; e: muestra de mármol; f: basalto sumergido

Datos técnicos piedras				
	Peso (g)	Coefficiente corrector de peso*		
		Granito	Basalto	Mármol
Granito	1568		1,2574178	1,257417803
Basalto	1247	0,795280612		0,920295203
Mármol	1355	0,864158163	1,08660786	

Volumen desplazado sobre 1 l de agua (mm)*				
		Coefficiente Corrector		
Granito	130		1,13043478	1,083333333
Basalto	115	0,884615385		0,958333333
Marmol	120	0,923076923	1,04347826	

Tabla 2: Densidades y pesos de las muestras y su coeficiente corrector

Como informábamos arriba, el tiempo será una variable que marcaremos para igualar los desfases por peso y densidades de las rocas a estudiar. Sobre la base de 15 minutos para una introducción del granito, por ser esta la de mayor peso, de forma aproximada modificaremos el tiempo al alza con las otras dos piedras.

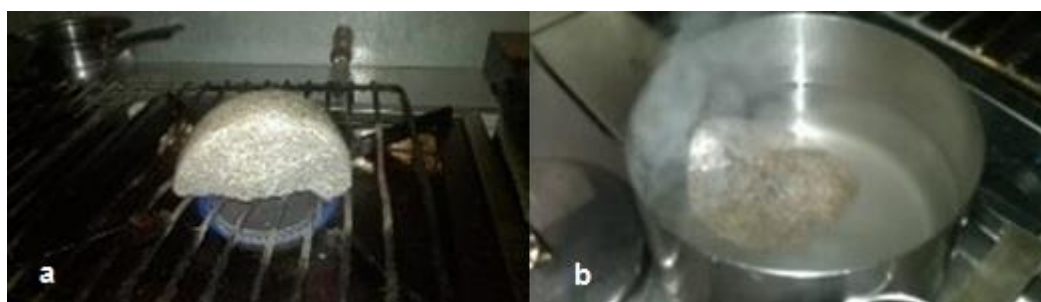


Figura 3: a. Fogón utilizado; b. recipiente con la piedra de granito

En estas dos imágenes como ejemplo vemos el fogón utilizado (Fig. 3.a) y el recipiente con la piedra de granito introducida a los pocos segundos de sacarla del fuego, que previamente la había calentado durante 15 minutos, podemos observar la evaporización del agua y su comienzo a dar un hervor (Fig. 3.b).

RESULTADOS

EFECTOS SOBRE EL AGUA EN:					
	Tiempo de exposición C*	Instantáneo	1 minuto	3 minutos	5 minutos
Granito	15'	Ebullición	1' de ebullición	2 de f. siseo	Calor agua***
Basalto	19'	Siseo de calor	2' de siseo	Calor agua*	Calor agua t
Mármol	17'	Golpe de eb. 10 minutos	2' de siseo 20 minutos	Calor agua** 30 minutos	Calor agua***
Granito		Calor agua**	Calor agua* Enfriamiento a temperatura ambiente	Calor agua t	
Basalto		Calor agua t			
Mármol		Calor agua **	Calor agua*	Calor agua t	
EFECTOS SOBRE LA PIEDRA EN:					
Granito	15'	Cambio de color a más oscuro, luego recuperó el original			
Basalto	19'	Justo al ir a retirarlo la piedra se rompió			
Mármol	17'	Cambio definitivo a color más brillante y desprendió areniscas			
LEYENDA:					
*** Imposible introducir la mano					
** Posible introducir la mano y sujetar					
*Agua caliente: se puede coger la piedra y mantener la mano introducida					
t Agua templada					

Tabla 3: Resultados de la experimentación

A continuación una foto de la piedra de basalto que estalló en varios fragmentos, que nos hacen, aunque no sea éste nuestro trabajo, corroborar una vez más la utilización del fuego sobre las piedras para la obtención de materiales de industria lítica en la Prehistoria y en la Edad Antigua y Media para abrir brechas en murallas y derrumbar baluartes (Fig. 4).



Figura 4: Muestra de basalto fragmentada después del experimento

CONCLUSIONES

La Arqueología Experimental nos ha dado una respuesta clara y contundente, pues sin buscarlo en un principio, el fuego ha eliminado un mineral que pensábamos bastante adecuado para el experimento. El basalto estalló literalmente (Fig. 4) y, recogidos rápidamente sus trozos más representativos (1 grande, 2 medianos y cuatro pequeños), se introdujeron en el agua sin conseguir nada reseñable (Tabla 3).

El granito sí respondió a las expectativas que habíamos visto en la parte geológica del trabajo. También el mármol, como estudiamos en la parte técnica, resultó ser un buen mineral para acumular calor, retenerlo e ir reintegrando este poder calorífico, consiguiendo no solo mantener una temperatura apreciable, sino que fuera en aumento.

Sin ser tan espectacular como el hervor que nos dio el granito resultó que, a pesar de su menor densidad y peso en comparación, el mármol tuvo un poco más de éxito.

Estudiados con detenimiento los resultados y cruzados con nuestros limitados conocimientos del periodo de la Prehistoria en el que nos movemos, nos atreveríamos a afirmar que, aun siendo el mármol la piedra con más éxito, la hipótesis que planteábamos nos lleva a decir con cierta seguridad, no tajante, que nuestros ancestros utilizaron el granito, por ser más abundante en cantidad y distribución geográfica y, a su vez, por tener otras utilidades como amoladeras para el grano, percutores para la talla lítica, objeto arrojadizo contra animales o personas, etcétera. El mármol sí fue usado y desarrollado como fuente productora de calor, pero no para cocinar, en la Edad Antigua, principalmente en termas y objetos calentadores, bien en paramentos verticales u horizontales, como radiadores primitivos.

Como digno colofón a nuestro humilde trabajo, una definición de nuestra materia: *¿Qué debemos entender por Arqueología Experimental? Ante todo un modelo de contrastación de hipótesis a través de la experimentación que, de forma rigurosa, admita la validez, para fases de la Prehistoria, de un proceso técnico desarrollado en la actualidad.* Javier Baena (1997: 3).



Figura 4: La especialidad de algunos restaurantes actuales es el caldo de piedra cocido con piedras calientes, tomado de la tradición prehispánica. (Foto: Carlos Álvarez Montero (Álvarez 2011))

BIBLIOGRAFÍA

- ALMAGRO-GORBEA, M.; CASADO, D.; FONTES, F.; MEDEROS, A., y TORRES, M. (2004): *Prehistoria. Antigüedades españolas I. Prehistoria y Protohistoria: Catálogo del Gabinete de Antigüedades*. Madrid: Real Academia de la Historia.
- ÁLVAREZ, C. (2011): “29 lugares para recorrer Oaxaca. La comida más allá del mole”. *CNNExpansión*. 13 de abril de 2011. Fecha de acceso 3 de diciembre de 2014. <http://www.cnnexpansion.com/viajes/2011/04/13/la-comida-mas-alla-del-mole>
- BAENA, J. (1997): “Arqueología Experimental, algo más que un juego”. *Boletín de Arqueología Experimental* 1: 2-5.
- BERNARDO, A. (2010): “Técnicas de producción en el Paleolítico Superior: el fuego y sus aplicaciones. La pirotecnología”. En N. MARTÍN; M. SALINAS y D. HIDALGO (eds.): *Arqueología, Patrimonio, Prehistoria e Historia Antigua de los pueblos “sin pasado”. Ecos de la Lusitania en Arribes de Duero*. Aguilafuente 171: 23-24. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- BLANCO, J. (2009-2010): “Tema 2. Materiales Construcción. Propiedades Térmicas”. [Material didáctico on line]. Fecha de acceso 1 de diciembre de 2014. <http://www6.uniovi.es/usr/fblanco/Tema2.MaterialesCONSTRUCCION.PropiedadesTERMICAS.2009.2010.ppt.pdf>
- HARRIS, J. (1937): *Arte y Costumbres de los Píeles Rojas.*, Barcelona: Hyma. Reedición 2006: Valladolid: Maxtor.
- LLAMBÍAS, E. J. (2001): “Propiedades Térmicas de las Rocas”. En *Geología de los Cuerpos Ígneos*. Correlación Geológica 15: 11-26. Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán- CONICET. http://insugeo.org.ar/libros/cg_15/capitulo_1.htm.
- NAHMAD, S. (2003): *Fronteras étnicas análisis y diagnóstico de dos sistemas de desarrollo: proyecto nacional vs. Proyecto étnico. El caso de los “ayuuik” (mixes) de Oaxaca*. México: Ciesas.
- RAMOS-OLIVEIRA, A. (1971): *La Prehistoria*. Historia Crítica de España y de La Civilización Española 1. Oasis.
- SADRILO (2013): “Historia de la sopa, el primer y mejor invento de la cocina”. *Fiuxi*. [Entrada de blog]. Fecha de acceso 2 de diciembre de 2014. <http://www.fiuxy.com/gastronomia-y-recetas-de-cocina/2964162-historia-de-la-sopa-el-primer-y-mejor-invento-de-la-cocina.html>
- SOLER, B. (2003): *Estudio de las estructuras de combustión prehistóricas: una propuesta experimental: Cova Negra (Xàtiva, Valencia), Ratlla del Bubo (Crevillent, Alicante) y Marolles-sur-Seine (Bassin parisien, Francia)*. Trabajos Varios 102. Valencia: Diputación de Valencia.
- WRANGHAM, R. (2009): *Catching Fire: How Cooking Made Us Human*. Londres: Profile Books Ltd.
-