

CARACTERIZACIÓN DE ROCAS CERCANAS A SITIOS ARQUEOLÓGICO MOCHICAS EN CHAO; APORTE PRELIMINAR PARA LA ANEMIA

CHARACTERIZATION OF ROCKS NEAR MOCHICA ARCHAEOLOGICAL SITES IN CHAO; PRELIMINARY CONTRIBUTION OF ANEMIA

David Gonzalez Espino¹
Juan Antonio Vega Gonzalez²

RESUMEN

El estudio de las rocas en el valle de Chao cercanas a espacios arqueológicos mochicas permitió caracterizar la composición química que forman parte de la muestra. El objetivo del trabajo es identificar las características minerales de las rocas recolectadas en campo que permiten tener información sobre su composición. A través de un estudio no experimental del tipo descriptivo se determinó resultados preliminares establecen índices importantes de prevalencia del hierro (fe) en los materiales, existe evidencia mochica que demuestran baja presencia de anemia de sus huesos. En el tiempo la enfermedad puede dejar graves secuelas en el organismo que se refleja en el rendimiento escolar, movilidad reducida, etc., en tal sentido nuestra investigación pretende aportar soluciones través del pasado.

Palabras clave: anemia, rocas, hierro, mochicas.

ABSTRACT

The study of the rocks in the Chao valley near Mochica archaeological spaces allowed characterizing the chemical composition that is part of the sample. The objective of the work is to identify the mineral characteristics of the rocks collected in the field that allow having information about their composition. Preliminary results were determined through a non-experimental study of the descriptive type, establishing important prevalence rates of iron (fe) in the materials, there is evidence that shows low presence of anemia in your bones. Over time, the disease can leave serious consequences in the body that is reflected in school performance, reduced mobility, etc., in this sense, our research aims to provide solutions through the past

Key words: anemia, rocks, iron, mochicas.

¹ Arqueólogo, Magister, Universidad Señor de Sipán, Trujillo, Perú, gespinod@crece.uss.edu.pe

² Ing. Metalurgista, Doctor, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú, jvega@unitru.edu.pe

I.- INTRODUCCION

Estudiar el antiguo Perú a través de las enfermedades es una asignatura pendiente, por otro lado, es importante conocer que soluciones existieron para las enfermedades y traerlas como solución al presente. En tal sentido la arqueología se vuelve una ciencia necesaria para explicar o comprender los fenómenos sociales rescatando soluciones que sean útiles para la sociedad como es el caso de la salud. La arqueología es una ciencia que busca explicar los fenómenos sociales ocurridos en el pasado y como estos afectan al desarrollo de las sociedades a través del tiempo¹

Es necesario estudiar las rocas desde el enfoque de la salud en razón de identificar la importancia de los minerales como el hierro (fe) que ayudan a prevenir la anemia, en la actualidad existen poblaciones que utilizan aun rocas (piedras) para moler alimentos sobre todo en zonas rurales existiendo la posibilidad de ser ingeridos como un complemento para tener hierro en la sangre. Así también existen aún poblaciones que utilizan las tierras para ingerir minerales. Los tipos de rocas están clasificadas como ígneas, sedimentarias y metamórficas. Es importante mencionar que la provincia de Cajatambo en Lima se declaró de interés el consumo de Sopa de piedra o “Parí” argumentándose que el plato tiene un gran valor cultural y nutricional, mediante ordenanza regional 11-2015-CR-CL.

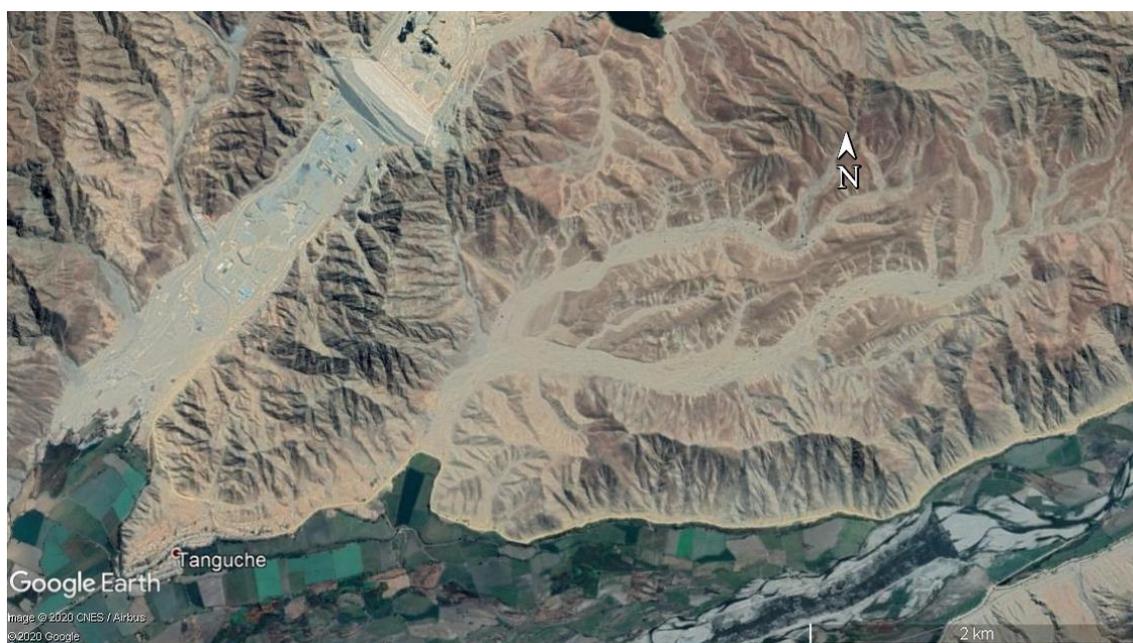


Figura 1. Área de material lítico recolectado en el centro poblado Tanguche, valle de Chao.

El Centro Poblado de Tanguche está cerca a los sitios arqueológicos mochica de Palo Redondo, se ubicado al sur de Trujillo en el límite de la Región de La Libertad, según reporte de INGEMMET (Instituto Geológico, Minero Metalúrgico) existen en la zona rocas del tipo ígneas y sedimentarias².

Existen diversas fuentes de información respecto a la salud y enfermedad en poblaciones andinas prehistóricas. Las crónicas españolas dan testimonio primario y/o secundario acerca de enfermedades y tratamiento en el Tahuantinsuyo. Sin embargo, no se debe dejar de tener presente que la fuente más directa y verificable de información acerca de la salud prehistórica reside en los propios huesos, sean óseos o momificados³

La paleopatología permite identificar a través de los restos óseos en contextos arqueológicos evidencias. Se puede afirmar que los restos óseos son para los estudios paleopatológicos son la parte más relevante, enfocándose en estudios de osamenta y tejidos blandos que pueden ser rescatados cuando se identifican en procesos de momificación⁴.

Existe evidencia arqueología a través de restos óseos que determina que en territorio mochica existe presencia de la anemia. En Pacatnamu se halló que los indicadores esqueléticos de anemia, hiperostosis porotica y criba orbitalia, fueron mucho más comunes en cementerios de menor status que aquellos de elite durante el periodo intermedio tardío (1100-1400DC)³.

La patocenosis es un conjunto de estados patológicos que están presentes en el seno de una población determinada en un momento dado; se trata de un sistema que tiene sus propiedades estructurales particulares y que debe ser estudiada determinando a la vez cualitativa y cuantitativamente sus parámetros nosológicos⁴.

La anemia es una enfermedad que prevalece en el planeta, afectando en gran medida a la mitad de niños menores a los cinco años, y a una tercera parte de mujeres gestantes. En un país con bajos salarios, como Perú, se indica que la causa principal de esta enfermedad es la deficiencia de hierro⁵.

En antiguas poblaciones mochicas se determina qué; existen indicadores de deficiencia nutricional en la dentadura y esqueleto durante el periodo de crecimiento de la niñez, tales como hipoplasia del esmalte, criba orbitalia, hiperostosis porotica (asociada a la anemia), y periostitis no específica se encuentran raramente en el material osteológico moche de Pacatnamu. Esto contrasta con algunas muestras⁶.

Tabla 1. Sexo de individuos de tres cementerios Pacatnamu⁶.

Cementerio	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
S2	39	57,4	29	42,6
S20	17	58,6	12	41,4
S24	13	43,3	17	56,7

Fuente: Elaboración propia

En el antiguo Perú existieron alimentos que ayudaron a mantener los índices de hierro en la sangre para evitar la anemia, así como los utensilios de roca pudieron ser un complemento de hierro, por ejemplo, encontramos cereales como la quinua, tarwi, así como en la carne de camélidos; también se puede observar que el contenido de hierro en carnes de llamas es mayor que en carne de bovino¹².

Los minerales pueden ser una alternativa de futuro para obtener hierro en la sangre, consumir rocas en sopa, o utilizarlas como herramientas permitirán de forma directa tener en primera línea una solución para esta enfermedad.

A través del tiempo el hombre utilizó los minerales para curar sus enfermedades de forma directa e indirecta, algunos conocimientos se han desarrollado en el uso médico de las rocas, en los mochicas era común utilizar cinabrio (Hgs) aparentemente solo para efecto rituales, pero se puede apreciar que por sus propiedades se utiliza para la disentería (inflamación y úlceras), tenemos además el uso de Silex como un arma o herramienta lítica de los antiguos mochicas que tiene un uso diurético (eliminación de sal en el cuerpo).

Cruzado et al⁷ (2017), desarrollan el trabajo de conservación del paisaje a través de Proyecto Chavimochic para la zona de Ascope, en el trazo se identificó presencia de material lítico como; lascas, utillaje principal y utillaje bifacial, estos materiales fueron analizados solo a través de uso y función determinando rocas como riolita, toba volcánica y roca negra.

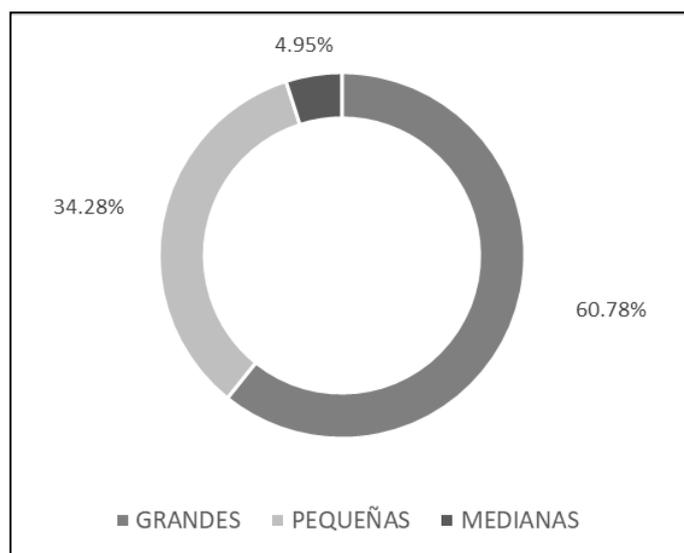


Figura 2. Porcentajes de material lítico PECH III Etapa Ascope⁷.

David L. Browman¹³ (2004), realizó estudios en la Cuenca del Titicaca: Geofagia en la prehistoria boliviana, donde menciona utilización de tierras comestibles por los pobladores para aprovechar los minerales, así como contrarrestar posibles sustancias tóxicas que perjudican al cuerpo provenientes de las plantas (fitotoxinas) y/o para algunos tipos de tratamientos médicos. Con frecuencia se pueden observar diversos estudios relacionados con la ingesta de minerales a través de las tierras en la zona andina sobre todo en la región de Puno y parte de Bolivia, por cuanto es importante rescatar este conocimiento para su puesta en valor en el mundo de la salud.

Samuel Quintanar¹⁴ (2007), estudió la transferencia de cadmio, plomo y cobalto en alimentos almacenados en vasijas de barro elaboradas en cuatro municipios de Hidalgo-México, donde indica que la preparación de alimentos en recipientes de barro provoca un desgaste por uso de las paredes provocando que los minerales se mezclen en los alimentos a través de los procesos de lixiviación, fricción y abrasión que hacen que las partículas de minerales se desprendan y estén presente en los alimentos. La absorción de estos minerales en el cuerpo humano puede ser perjudicial a corto y mediano plazo.

Bustillo et al⁸ (2012) realizan el trabajo; “Caracterización geoquímica de rocas sedimentarias formadas por silicificación como fuentes de suministro de utensilios líticos”. El estudio de carácter arqueológico relacionado a las rocas que son aprovechadas para diseñar utensilios culturales, identifica elementos mayores y traza, junto con las tierras raras, siendo necesario trabajar con técnicas que aporten buena sensibilidad en los valores bajos, destacando entre ellas, la espectrometría de masas con plasma inductivamente acoplado {ICP-MS}. El estudio geoquímico considera diversas rocas y minerales, destacando sílice en un porcentaje superior al 50 %. Se identifica además que el cuarzo que está acompañado de una diversidad de minerales mezclados.

Bueno et al⁹ (2011) investiga sobre; “Rocas y Metales de labor en las culturas andinas”. Indican que una roca puede tener varios minerales dentro de su composición, y en algunos casos las rocas están compuestas de un solo mineral. Señalan rocas metamórficas que se van transformado por efecto del calor y la presión. En cuanto al trabajo de identificación de material considerado lítico y cultural se encuentran minerales en sitios arqueológicos como los siguientes: cobre {Cu}, plomo {Pb}, oro {Au}, plata {Ag}, mercurio {Hg}, se encuentra en forma de sulfuro de mercurio {SHg}, también existe la presencia del hierro {Fe}, en formato hierro nativo, meteórico, óxidos ferruginoso-férricos: la hematita y limonita, que son molidos con tierras de colores; presencia del estaño {Sn} aleado al cobre permitió obtener el bronce, que se puede identificar en el ande y parte de la costa peruana. El cobre y oro entre otros minerales fueron trabajados de forma intensiva utilizando batanes para la molienda en la cultura Sicán.

II.- MATERIAL Y METODOS

El trabajo de investigación se determina como no experimental, del tipo descriptiva, el objetivo es identificar las características en la composición de las rocas recolectadas en campo que permiten tener información sobre su composición química en forma cualitativa.

A través de la investigación se identificó las propiedades y características¹⁰, que están representadas en las rocas que formaron parte de la muestra.

El trabajo de investigación pretendió tener resultados cualitativos a raíz de los análisis en laboratorio que permite identificar compuestos minerales que tiene las rocas cercanas a los espacios arqueológicos mochicas.

Estas muestras geográficamente son cercanas al centro poblado de Tanguche, provincia de Virú departamento de La Libertad bajo las coordenadas 774010 E, 9032822N y 774514 E y 9032854N.

Para la presente investigación fue necesaria la recolección de 10 muestras de roca de las cuales 04 fueron seleccionadas y analizadas en laboratorio, todo material seleccionado forma parte del entorno cercano al sitio arqueológico de Palo Redondo que tuvo una ocupación cultural mochica. La recolección de las muestras fue realizada a través de las fichas arqueológicas denominadas: fichas de hallazgo y ficha de bolsa que están validadas por el Ministerio de Cultura.

Las muestras extraídas de campo fueron 10 rocas que se recolectaron de las cuales se derivaron 04 para laboratorio con la finalidad de establecer su composición mineral y características.

Se utilizó en laboratorio un microscopio clasificado como Scanning Electron Microscopy, con espectroscopia dispersiva por rayos X; marca TESCAN, Modelo: VEGA 3 LMU, para las fotomicrografías.

Se utilizó la espectroscopia de rompimiento óptico inducido con láser, Equipo LIBS (laser induced breakdown spectroscopy), armado con láser pulsado (Q-Smart de Quantel) cámara ICCD-PIMAX4 (Princeton Instruments), para identificar los elementos químicos presentes en las rocas en forma cualitativa.

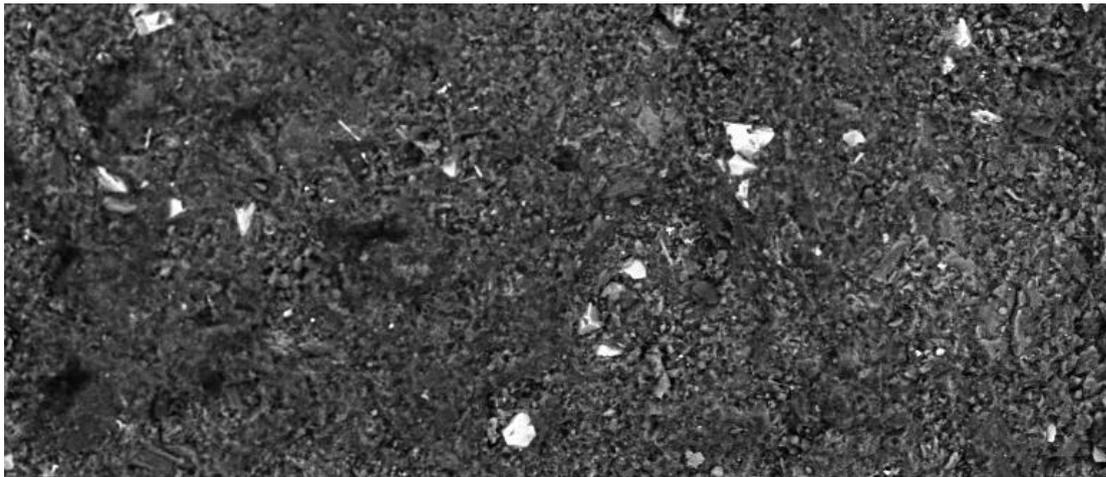


Figura 3. Evidencia de minerales muestra 01 a través de SEM. 500x. TESCAN, Modelo: VEGA 3 LMU.

III. RESULTADOS

Tabla 2. Resumen de elementos químicos de muestras de rocas.

Muestra 1 Elementos químicos detectados	Muestra 2 Elementos químicos detectados	Muestra 3 Elementos químicos detectados	Muestra 4 Elementos químicos detectados
Al	Al		Al
Ca	Ca	Ca	Ca
Fe	Fe	Fe	
	In		
	Ir		
K	K	Ga	
Mg	Mg	Mg	Mg
Na			
	Si	Si	Si
	V	V	
Es poco probable encontrar:	Es poco probable encontrar:	Es poco probable encontrar:	
Li	Ba	In	
Mn		K	
Si		Li	

Fuente: Equipo LIBS. Espectro de 200 a 400 nm y de 600 a 900 nm.

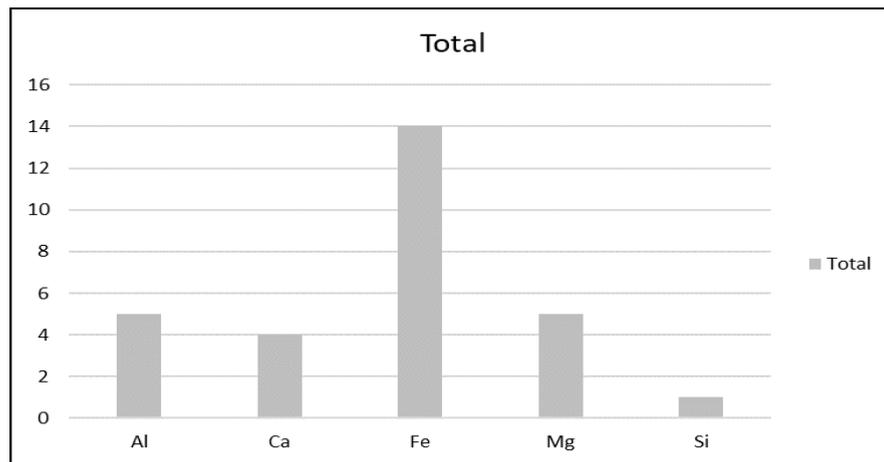


Figura 4. Elementos químicos en muestra roca 1, rango de 200 – 400 nm. Fuente Equipo LIBS.

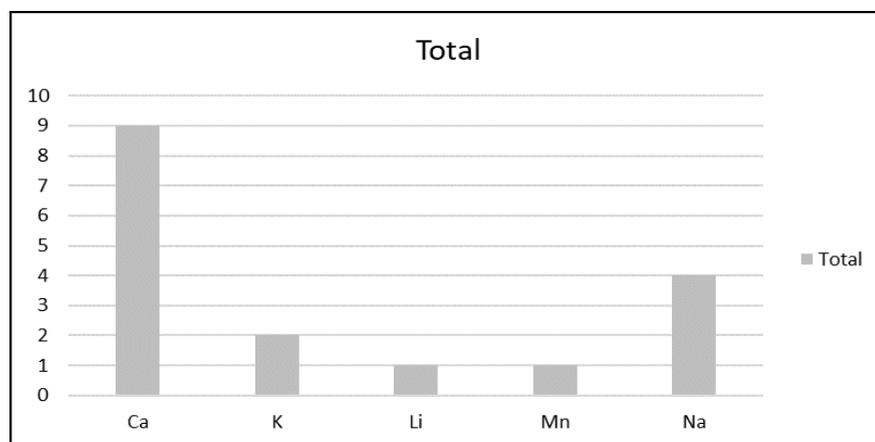


Figura 5. Elementos químicos en muestra roca 1, rango de 600 – 900 nm. Fuente Equipo LIBS.

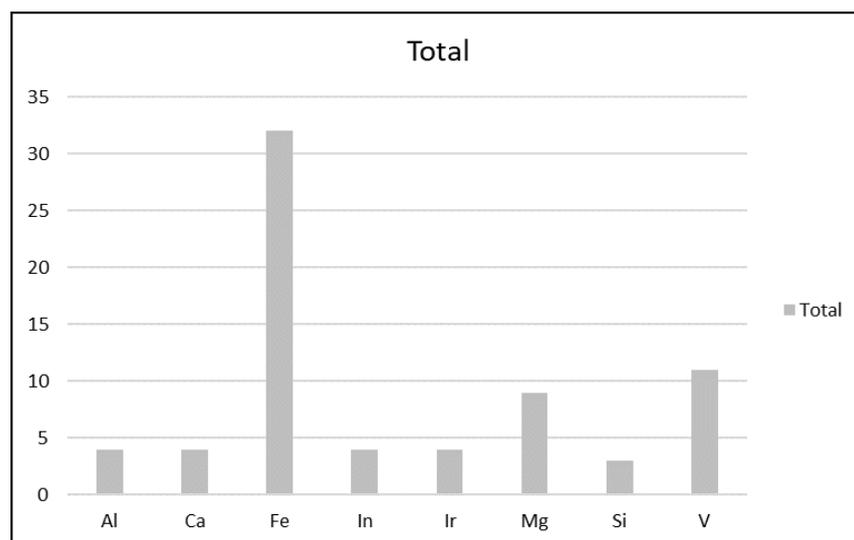


Figura 6. Elementos químicos en muestra roca 2, rango de 200 – 400 nm. Fuente Equipo LIBS.

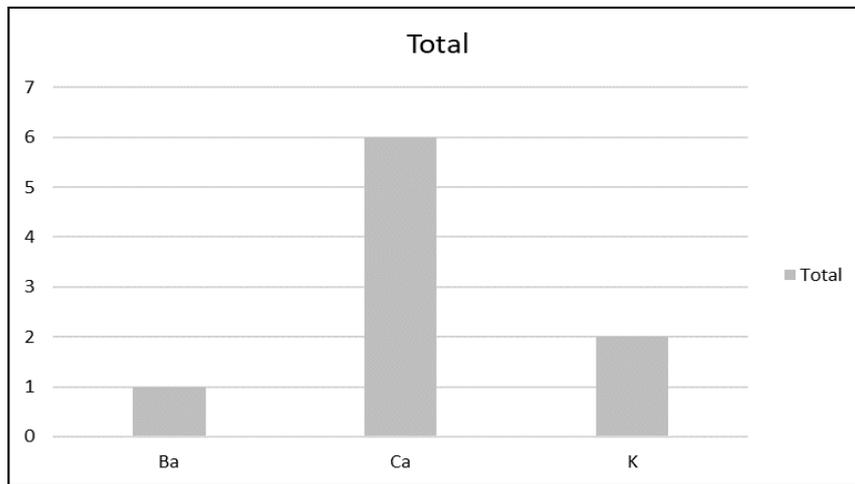


Figura 7. Elementos químicos en muestra roca 2, rango de 600 – 900 nm. Fuente Equipo LIBS.

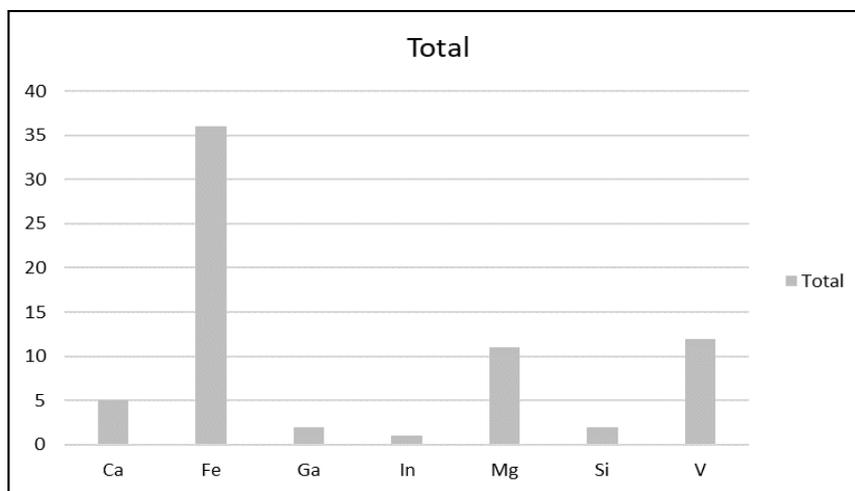


Figura 8. Elementos químicos en muestra roca 3, rango de 200 – 400 nm. Fuente Equipo LIBS.

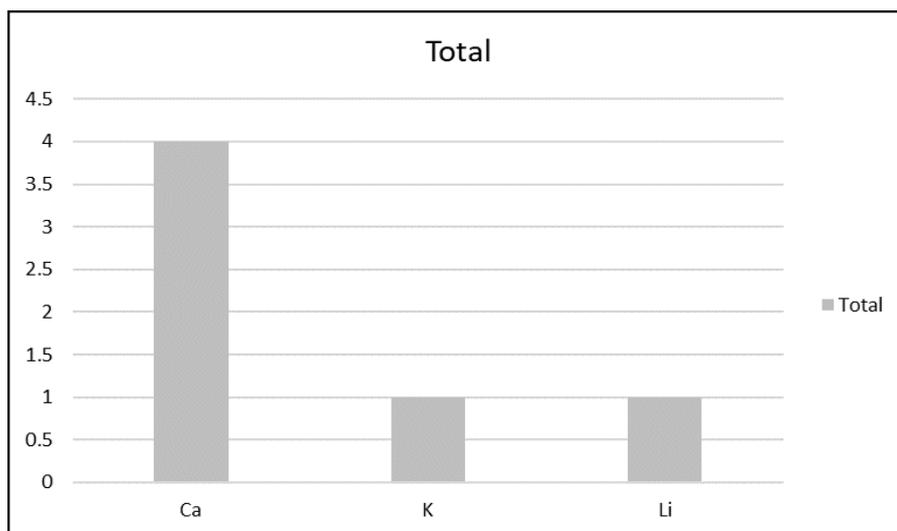


Figura 9. Elementos químicos en muestra roca 3, rango de 600 – 900 nm. Fuente Equipo LIBS.

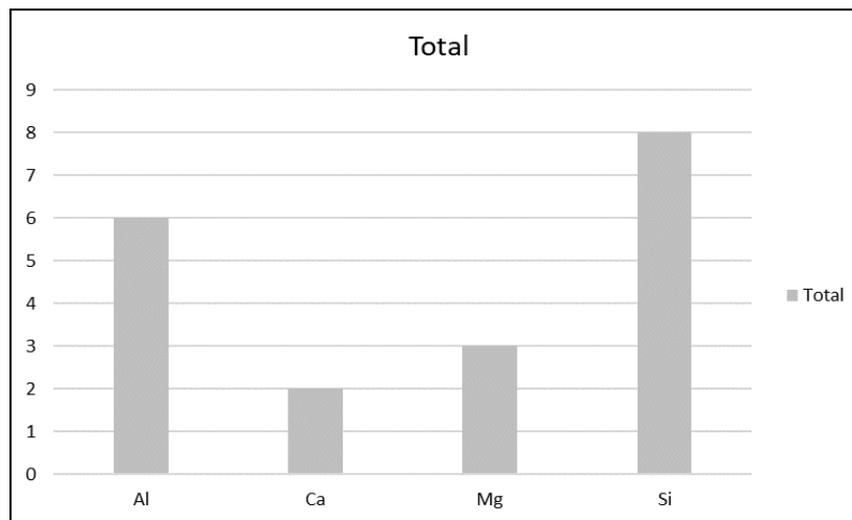


Figura 10. Elementos químicos en muestra roca 4, rango de 200 – 400 nm. Fuente Equipo LIBS.

En el espectro de 600 a 900 nm, sólo se encontró la presencia de calcio sin detectar otros elementos en dicho rango; la muestra 4 se diferencia de las otras muestras debido a la no detección de Fe en el espectro de 200-400 nm, siendo el Fe el común denominador de las rocas, denominado elemento mayor cuando presenta más 1,0 %, en peso, elemento menor de 0.1-1,0 % en peso y elementos trazas cuando presentan < 0.1 % en peso. Y siendo la presencia de Ca en el espectro de 600 a 900 nm, es el elemento mayor, por lo que sería una roca del tipo sedimentaria como caliza, dolomita o como protolito del mármol que es roca metamórfica.

IV.- DISCUSION

Referente al trabajo de Cruzado et al⁷ (2017), tiene un objetivo que apunta a un análisis morfológico y funcional sobre material lítico en el trazo del proyecto de rescate identificando diversos utensilios usado por el hombre en la zona de Ascope. En cuanto al resultado del trabajo preliminar apunta a identificar los minerales de las rocas cercas al sitio arqueológico palo redondo, que producto del uso de los artefactos en los alimentos provoco desprendimiento de partículas minerales de hierro (fe) que al mezclarse pudo ser ingerido por el antiguo hombre de la zona de Tanguche.

En cuanto al trabajo de Bustillos et al⁸ (2012) este se focaliza en conocer los componentes minerales de rocas sedimentarias determinando opalos, cuarzos, filosilicatos, calcio, aluminio entre otros. Las rocas del estudio arqueológico Mioceno de la cuenca de Madrid, se identifican con altos porcentajes de sílice en cuarzo, si es expuesto al ser humano puede ser perjudicial sobre todo en los efectos respiratorios. En relación al trabajo preliminar a pesar de no tener una gran muestra, las rocas como material recuperado permiten visualizar un avance en el conocimiento de restos líticos cercanos a sitios arqueológicos que contienen hierro (fe) y que de forma directa se usaron para material en la producción de herramientas donde sus partículas fueron ingeridas a través de la fricción mezclándose con los alimentos que cortaban.

En cuanto al trabajo de Bueno et al ⁹ (2011) sobre la identificación de rocas y metales, se pudo determinar que para el periodo prehispánico existen una serie de rocas utilizadas como; arenisca, basalto, caliza, cuarzo, sílice, pirita entre otros. La investigación se orientó a conocer de cerca las diversas rocas aprovechadas sobre todo en la metalurgia en el antiguo Perú. En lo que se refiere a los resultados preliminar se pudo establecer que las rocas utilizadas contienen presencia de hierro (fe) y pudieron ser beneficiosas para el cuerpo humano al desprenderse particulares del mineral a través de los cortes en carnes o vegetales

V.- CONCLUSIONES

El estudio de las rocas cercanas al sitio arqueológico palo redondo, área ocupada por la cultura mochica ha permitido determinar la composición mineral resaltando presencia importante de hierro (Fe) que es un componente para combatir la anemia.

- Considerando que la anemia forma parte de la problemática nacional de la salud en el Perú, es necesario presentar alternativas para paliar esta enfermedad que afecta a diversos grupos sociales, mediante los resultados del conglomerado identificamos una alta presencia de hierro (fe) en las rocas, además de otros elementos como calcio, magnesio, vanadio entre otros elementos.
- Se vuelve necesario fortalecer la lucha contra la anemia por ello es necesario analizar materiales como las rocas, en la primera muestra se encuentra de forma representativa índices importantes de hierro (fe) así como también calcio, magnesio y aluminio entre otros componentes.
- Se vuelve necesario fortalecer la lucha contra la anemia por ello es necesario analizar materiales como las rocas, en la segunda muestra se encuentra de forma representativa índices importantes de hierro (fe) así como también vanadio, calcio, magnesio y otros componentes.
- Se vuelve necesario fortalecer la lucha contra la anemia por ello es necesario analizar materiales como las rocas, en la tercera muestra se encuentra de forma representativa índices importantes de hierro (fe) así como también vanadio, calcio y magnesio entre otros componentes.
- Se vuelve necesario fortalecer la lucha contra la anemia por ello es necesario analizar materiales como las rocas, en la cuarta muestra se encuentra de forma representativa índices importantes de silicio, aluminio, calcio, magnesio entre otros componentes.

En el pasado usar las rocas para cortar, machacar o golpear alimentos provocó fricción, así como desprendimiento de partículas, y puede explicar en parte la ausencia de la anemia en los restos óseos como es el caso de los mochicas en el sitio arqueológico Pacatnamu, ya que antropólogos forenses han determinado baja incidencia de esta enfermedad. Por cuanto en un futuro cercano la masificación en la utilización de rocas con porcentajes elevados de hierro (fe) en las cocinas peruanas pueden contribuir a complementar una dieta para disminuir la anemia.

Debemos resaltar la importancia que el Gobierno Regional de Lima presta a las rocas como productos para alimentación y salud a través de una Ordenanza Regional 11-2015-CR-RL que promueve el consumo de la Sopa de Piedra. Es necesario profundizar en la investigación de cuantificar los elementos químicos y tipos de minerales presentes en las rocas y su relación con la disolución en ingesta del ser humano.

VI.- AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la gentil ayuda del Dr. Luis Angelats que permitió en su laboratorio complementar la identificación de los minerales en las rocas recolectadas en el Centro Poblado Tanguche, Región La Libertad.

Al Mg. Miguel Valverde por su ayuda con el equipo LIBS, para identificación de los minerales en las rocas recolectadas en el Centro Poblado Tanguche, Región La Libertad.

VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. González D, Espino, P. Turismo, liderazgo y motivación. Lima: Universidad Autónoma del Perú; 2015.
2. Díaz A, Ramírez J, Torre J, Carpio M. Prospección de recursos de rocas y minerales industriales en la Región La Libertad. Lima: Ingemmet; 2017.
3. Verano J, Lombardi G. Paleopatología en América andina. BIFEA. 1999; 28 (1) 91-121
4. Campillo D. Paleopatología, los primeros vestigios de la enfermedad. Barcelona: Uriach 1990.
5. Zavaleta N, Astete-Robilliard L. Efectos de la anemia en el desarrollo infantil: consecuencias a largo plazo. Rev. Perú Med Exp Salud Publica. 2017; 34 (4) 716-22 doi: 10.17843/rpmesp.2017.344.3251
6. Verano J. Características físicas y biológica osteológica de los Moches. Moche propuesta y perspectivas. 1999: 307-326
7. Cruzado M, Castillo M, Paredes A. Conservación del paisaje cultural en armonía con el desarrollo socioeconómico de la Región La Libertad 2014-2016. Trujillo: PECH; 2017.
8. Bustillo M, Pérez J, Bustillo M. Caracterización geoquímica de rocas sedimentarias formadas por silicificación como fuentes de suministro de utensilios líticos. Rev. Mexica de Ciencias Geológicas. 2012; 29 (1) 233-247
9. Bueno A, y Bueno C. Rocas y metales de labor en las culturas andinas. Rev. Investigaciones Sociales, 2011; 15 (27) 475-499
10. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación (6Ed). México: McGrawHill; 2014.

11. Orozco W, Branch J, Jiménez J. Clasificación de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas en secciones delgadas a través de programación estructuradas. Rev. Boletín Ciencias de la Tierra, 2014: 36 5-9
12. Mamani L, Cayo F, Gallo C. Características de canal, calidad de carne y composición química de carne en llama: una revisión. Rev. Perú Med Exp Salud Publica. 2014; 25 (2)123-150
13. Browman D. Estudios Atacameños. Tierras comestibles de la Cuenca del Titicaca: Geofagia en la prehistoria boliviana, 2004. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432004002800011>
14. Quintanar S. Transferencia de cadmio, plomo y cobalto en alimentos almacenados en vasijas de barro elaboradas en cuatro municipios de Hidalgo. Tesis. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2007. Pg. 14.

CORRESPONDENCIA:

David Gonzalez Espino
gespinod@crece.uss.edu.pe

Fecha de recepción: 26 abril 2020

Fecha de aceptación: 15 junio 2020