

INFORME CIENTÍFICO

EXPORTACIÓN DE MUESTRAS CON FINES CIENTÍFICOS

En el marco de los proyectos:

“Programa de Investigaciones Colesuyo 2015-2016”

“Proyecto de Investigación de Colecciones y Fondos Museográficos Proyecto
de Colecciones Colesuyo 2016”

Patrick Ryan Williams, Ph.D.
Director del Programa de Investigaciones Colesuyo 2015 – 2016
RNA: BW-9507

LIMA – SETIEMBRE 2018

Ministerio de Cultura Mesa de Partes CACGD	FOLIO Nº 16
---	----------------

- I. **Resumen**
- II. **Finalidad del análisis**
- III. **Tipo de análisis (indicar el análisis específico y si éste es destructivo o no destructivo) y nivel de tratamiento de la muestra**
- IV. **Lugar y nombre del Laboratorio o laboratorios en los que realizará inicialmente los análisis**
- V. **Lugar de procedencia de las muestras. Indicar el nombre del monumento, ubicación política y, datos del contexto arqueológico. Si proviene de una colección o fondo museográfico, indicar el nombre del museo, su ubicación política e información de registro y catalogación de la muestra**
- VI. **Resultados**
- VII. **Bibliografía**

I. Resumen

El año 2017, se solicitó la autorización para la exportación de 60 fragmentos de cerámica, 18 muestras de C-14, 09 muestras de óseo animal, 68 muestras de óseo humano y 12 muestras de pelo humano; muestras recolectadas en el marco del Programa de Investigaciones Colesuyo 2015-2016 y del Proyecto de Investigación de Colecciones y Fondos Museográficos Proyecto de Colecciones Colesuyo 2016, dirigido por el Dr. Patrick Ryan Williams y la Dra. Sofía Chacaltana.

Las muestras se obtuvieron de las colecciones provenientes de excavaciones llevadas a cabo en el Sector "M" de Cerro Baúl (sitio conocido como Tumilaca La Chimba) durante los años 2006, 2007, 2015 y 2016 y del sitio Estuquiña (M6), excavado el año 1986.

Con fecha 13 de marzo de 2017 se autoriza mediante **Resolución Viceministerial N° 026-2017-VMPCIC-MC** el proyecto de exportación de materiales y en cumplimiento al artículo 4° de la resolución es que se presentan los resultados obtenidos bajo permiso del arqueólogo Patrick Ryan Williams, con RNA N° BW-9507.

II. Finalidad del análisis:

El proyecto de exportaciones de muestras arqueológicas con fines científicos estuvo asociado a los proyectos: "Proyecto de Investigación de Colecciones y Fondos Museográficos Proyecto de Colecciones Colesuyo 2016" que fue dirigido por la Dra. Sofía Chacaltana Cortez, con RNA. CCH-1081 aprobado según Resolución Directoral N° 000014-2016-DGM-VMPCIC-MC, y el "Programa de Investigaciones Colesuyo 2015-2016" dirigido por mi persona y por la Dra. Sofía Chacaltana Cortez, autorizado mediante Resolución Directoral N° 242-2015-DGPA-VMPCIC-MC. Ambos proyectos tuvieron como objetivo obtener un mejor entendimiento de los procesos de colonizaciones prehispánicas e hispanas (colonial temprano marcado por la llegada de los hispanos a los Andes), ocurrido en el valle de Osmore desde finales del período

Formativo (antes y durante la llegada del estado Wari en la región aproximadamente hacia el 600 d.C.), incluyendo la colonización Tiwanaku, Inca y colonial temprana.

Este proyecto de exportación de materiales se inserta dentro del interés de investigar los procesos de colapso (de corto y largo plazo) social, político, económico y cultural de las poblaciones locales y coloniales dirigidas y administradas por los estados expansivos Wari, Tiwanaku e Inca en el valle de Osmore.

Por ello, uno de sus objetivos fue el investigar las colecciones provenientes de excavaciones llevadas a cabo en el Sector "M" de Cerro Baúl (sitio conocido como Tumilaca La Chimba) dirigidas por investigadores también asociados al Museo Contisuyo; y del sitio de Estuquiña (M6), ubicado en el valle medio del Osmore.

Se solicitó autorización para exportar un total de 60 muestras de materiales cerámico provenientes de la población Estuquiña, del Sitio Arqueológico Tumilaca La Chimba, correspondiente al Periodo Intermedio Tardío Tardío (1,100 d.C. hasta 1,400 d.C.). Estos análisis tuvieron la intención de identificar la fuente de materias primas en la fabricación de bienes de prestigio y utilitario de la Comunidad Estuquiña, para tener una perspectiva de la producción e intercambio en la región de Moquegua durante el Intermedio Tardío.

Asimismo, se solicitó permiso para exportar dieciocho (18) muestras de carbón que fueron analizados para fechados radiocarbónicos a fin de precisar la cronología absoluta en referencia a la época Estuquiña en Moquegua; 9 muestras de óseo animal para un análisis de ADN que proporcionaron datos filogenéticos sobre el cuy y la llama de la zona sur del Perú; y un total de 68 muestras de óseo humano (36 muestras de hueso en polvo y 32 dientes), que fueron sometidas a un análisis isotópico: las muestras de dientes se están exportando con el objetivo de obtener datos sobre la movilidad de personas en la región (entre el altiplano, valle medio de Moquegua, y valle bajo); y las muestras de óseo en polvo, para tener datos correspondientes a la dieta y patrones de consumo de comidas durante el Intermedio Tardío.

Finalmente, se solicitó la exportación de 12 muestras de pelo del sitio de Estuquiña (M6), con la finalidad de obtener datos sobre la experiencia de stress alimenticio durante el Intermedio Tardío.

Todas estas muestras, provinieron de las excavaciones realizadas en Tumilaca La Chimba durante los años 2006, 2007, 2015 y 2016, y del sitio de Estuquiña en el año 1986.

Cabe recordar que todos estos análisis son destructivos, lo cual fue indicado en la solicitud del proyecto de exportación.

En resumen, la autorización de exportación incluye:

1. 60 fragmentos de cerámica para realizar análisis de espectrometría de masas atómicas (ICP-MS) en los laboratorios del Field Museum en Chicago - EEUU. Estos materiales provinieron de Tumilaca La Chimba, de la temporada de excavación 2015 como parte del Programa de Investigaciones Colesuyo 2015-2016.
2. 18 muestras de C-14 para ser fechados en los laboratorios de Arizona. Estas muestras provienen de Tumilaca - La Chimba, de las excavaciones realizadas en los años 2015 (11 muestras) y 2016 (7 muestras) por el Programa de Investigaciones Colesuyo 2015-2016.
3. 09 muestras de óseo animal para realizar análisis de ADN en los laboratorios de la Universidad de Florida. Estos materiales provinieron de Tumilaca La Chimba, de la temporada de excavación 2015 como parte del Programa de Investigaciones Colesuyo 2015-2016.
4. 68 muestras de óseo humano (dientes y óseo en polvo) para ser analizados en el laboratorio en Georgia State University. Estos materiales provinieron del sitio Tumilaca - La Chimba, de las temporadas de excavación de los años 2006 (8 muestras óseas y 8 dientes), 2007 (8 muestras óseas y 6 dientes), 2015 (7 muestras óseas y 5 dientes) y 2016 (13 muestras óseas y 13 dientes).

5. 12 muestras de pelo humano para ser analizados en el laboratorio de Georgia State University. Esta muestra proviene de las excavaciones realizadas en el sitio de Estuquiña, de la temporada de excavación del año 1986.

III. Tipo de análisis realizado.

Muestras cerámicas- Análisis de LA-ICP-MS

Estos análisis se realizaron en el laboratorio del Field Museum en Chicago donde se encuentra el equipo de LA-ICP-MS (Ablación de laser de espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo), que permite conocer la composición de elementos químicos de las muestras. Este análisis permitió obtener información de la proveniencia de la cerámica e inferir los centros de producción de la cerámica tanto local como foránea. Investigaciones previas han permitido diferenciar grupos de producción cerámica (Sharratt et al. 2009), y centros de distribución entre grupos sociales en el valle de Moquegua (Dussubieux et al. 2007).

Se realizaron estos análisis con la intención de obtener datos sobre las fuentes de materias primas en la fabricación de bienes de prestigio y utilitario de la comunidad Estuquiña en el Sector "M" de Cerro Baúl (Tumilaca La Chimba). Además, esto nos ha brindado una perspectiva de la producción e intercambio en la región de Moquegua durante el Intermedio Tardío.

Los análisis químicos realizados a las muestras cerámicas son de tipo destructivo; sin embargo, esta técnica es bastante beneficiosa, ya que reduce la intervención de los materiales cerámicos. Las muestras en su mayoría fue no diagnóstica y fragmentos ya fragmentados de cerámica con el objetivo de no comprometer la integridad de las muestras cerámicas. Sobre este corte se procede a realizar el análisis a través de un láser cuyo diámetro es de 55um micrones dejando una huella sobre la muestra de cerámica que es equivalente a un alfiler. Los resultados obtenidos de los análisis cerámicos en este laboratorio son bastante sólidos y confiables, ya que se tiene una

amplia experiencia en el laboratorio del Field Museum de Chicago analizando muestras de cerámica de varias partes del mundo incluyendo los Andes (Chacaltana 2015; Sharratt et al. 2009; Dussubiux et al. 2007; Vaugh 2004).

Muestras de C-14

Los análisis radio carbónicos se hicieron en el laboratorio de la Universidad de Arizona, donde se encuentra el equipo correspondiente para este tipo de análisis. El C 14 es un isótopo radioactivo que empieza a descomponerse con la muerte de un ser vivo. El proceso de datación se utiliza una espectrometría acelerada de masas para medir la proporción de C-14 todavía presente en una muestra orgánica, lo cual provee una indicación del tiempo que ha pasado desde la muerte del organismo representado en la muestra. Estos datos fueron calibrados a partir de la "edad convencional" al "año calendario" para que quepan dentro del marco de tiempo conocido por la historia Andina, con un rango de error. Estos análisis fueron destructivos.

Estos análisis se realizaron con el objetivo de entender la cronología absoluta de las estructuras excavadas en el sitio arqueológico de Cerro Baúl – Sector "M" (Tumilaca La Chimba).

Muestras para ADN

Estos análisis se realizaron en los laboratorios de la Universidad de Florida, donde se encuentra el equipo para realizar análisis de ADN del óseo animal de camélido y cuy. Con respecto a los restos de camélidos, los análisis de información genética (ADN antiguo), dan información sobre los efectos de la conquista española en la cría de camélidos, así como sobre la variación morfo-métrica a través del tiempo (secuencia genética) y del espacio. Esto permitiría identificar los genes individuales relacionados a la calidad de la fibra, y los cambios genéticos de los camélidos antes y después de la llegada de los españoles. Estos análisis sirven como punto de comparación con otras muestras de otras zonas de los Andes y otras épocas.

Con respecto a los cuyes, la información genética de Tumilaca La Chimba, es un elemento comparativo para una investigación más amplia que estudia acerca de la movilización e interacción humana durante la prehistoria del Caribe y la historia colonial temprana. En las Antillas, los cuyes son un excelente indicador del movimiento humano a través de las islas, de modo que, si la distancia genética entre los cuyes de diferentes islas es corta (poca variabilidad), esto sugiere un origen común para los cuyes; pero si la variabilidad genética es mucha, esto sugeriría diferentes poblaciones de cuyes, por lo que los grupos humanos que los trasportarían, sería también socialmente distintos.

Estos tipos de análisis son destructivos.

Muestras para análisis isotópicos

Estos análisis se realizaron en los laboratorios de la Universidad Estatal de Georgia, donde se encuentra el equipo para realizar análisis isotópicos elementales en el óseo humano (en polvo), en las muestras dentales y en el pelo humano.

Los análisis de óseo humano y dientes, permiten obtener datos acerca de la movilidad de las personas, las migraciones, y la dieta y los patrones de consumo. Los análisis de pelo humano, son muestras de menos de 20gr. tomadas de cada individuo que tenía el pelo preservado. Esta muestra sería analizada en dos partes: una para el análisis de isótopos estables, y otro para la reconstrucción del nivel de estrés de los individuos.

Estos análisis son de tipo destructivo.

IV. Lugar y nombre de los laboratorios en los que se realizaron los análisis

Material cerámico

Las Doctoras Nicola Sharratt y Bethany Turner-Liverpool, de la Universidad Estatal de Georgia, fueron las encargadas de supervisar los análisis en los laboratorios del Field Museum en Chicago, Illinois en Estados Unidos. Asimismo, el Dr. Patrick Ryan Williams y Laure Dussubiux, asesoró los análisis, pues son expertos en el análisis e interpretación de la técnica de LA – ICP-MS.

Material de C14

Por la ausencia de laboratorios equipados para el análisis isotópico de muestras arqueológicas en el Perú, las muestras inventariadas fueron exportadas a los EEUU. Estas muestras de fechados absolutos de Carbono 14/AMS obtenidos de Tumilaca La Chimba, fueron realizados en el laboratorio de Universidad de Arizona.

Muestras para ADN

Las muestras de ADN obtenidas, fueron analizadas en el laboratorio de la Universidad de Florida bajo la supervisión de la Dra Susan de France y Michelle LeFebvre.

Muestras para análisis isotópicos

Las muestras de óseo humano, dientes y pelo humano, fueron realizadas en el laboratorio de la Universidad Estatal de Georgia bajo la supervisión de Nicola Sharratt y Bethany Turner-Liverpool (óseo humano y dientes), y Benjamin Schaefer (pelo humano).

V. Lugar de procedencia de las muestras.

Las muestras arqueológicas de las excavaciones de los años 2006, 2007, 2015 y 2016, provienen del sitio arqueológico Tumilaca La Chimba, correspondiente al Sector "M" de Cerro Baúl; y las muestras del año 1986, proviene del sitio arqueológico Estuquiña, también conocido como M6.

Cerro Baúl – Sector "M" (Tumilaca La Chimba):

En las laderas de Cerro Baúl se encuentran conjuntos de restos arqueológicos, una de cuales, corresponde al Sector M, conocido por el nombre Tumilaca la Chimba. Este sitio se encuentra en una meseta con vista al Río Tumilaca, ubicado entre dos quebradas empinadas. El material cerámico del estilo Tumilaca o Tiwanaku tardío (950-1250 DC) encontrado en la superficie indica que pertenece a fines del periodo Horizonte Medio, y fue

ocupado por una población asociada con el colapso del estadio Tiwanaku en Moquegua (ca. 1000 d. C.) (Bawden 1989). Este sector fue dividido en varias unidades.

Este sitio ha sido establecido como el lugar donde se asentaron los refugiados de sitios estatales tras el colapso Tiwananku alrededor del 1000 d.C. Esta villa consiste en sectores residenciales y 4 cementerios, los cuales han revelado que, tras el colapso, estos refugiados mantuvieron patrones funerarios similares a los de las épocas estatales, pero se mantenido distinciones entre los grupos sociales dentro de la comunidad, en contraste con los de los periodos estatales, cuando las practicas funerarias fueron similares en todas las colonias locales. Estos análisis nos permitirán reconocer las fuentes de la materia prima para la fabricación de bienes de prestigio y utilitarios.

Estuquiña (M6):

El sitio de Estuquiña se encuentra en el Valle Medio de Moquegua, y su ocupación principal corresponde al Periodo Intermedio Tardío (1250-1500 DC). Este sitio consiste en sectores residenciales y cementerios. La colección de muestras para exportación, fueron excavados en las tumbas localizadas en los diferentes cementerios correspondientes a las áreas excavadas en el año 1986, bajo la dirección de Luis Watanabe y Michael Moseley.

VI. Resultados

a) Muestras cerámicas- Análisis de LA-ICP-MS

Estos fragmentos de cerámica provinieron del sitio de Tumilaca-La Chimba. Los datos de composición arqueométrica realizados indican un grupo químico principal y otro grupo pequeño formado por de fragmentos fuera de este grupo (ver figura de gráfico mostrando los dos grupos). Dentro del grupo principal las muestras no son compactas, sugiriendo que no hubo una sistematización en la manufactura de las pastas y que la cerámica probablemente no fue manufacturada en talleres centralizados y/o supervisados (figuras No. 1 y 2).

Según nuestros resultados, al parecer los artesanos que manufacturaron estas piezas fueron descendientes Tiwanaku que habitaron este sitio.

Por ende, la organización de la producción aún no es clara. Algo que si se ha identificado es que la composición de las pastas del sitio Tumilaca La Chimba durante época Estuquiña fue distinta de la época más temprana Tumilaca La Chimba. Mientras la mayoría de los fragmentos de estilo Tumilaca fueron producidos de arcillas provenientes del Valle Medio (Grupo Valle de Moquegua, formación geológica); los datos de composición de arcilla de los fragmentos estilo Estuquiña fueron en su mayoría producidos de arcillas ubicadas en el Valle Alto de Osmore.

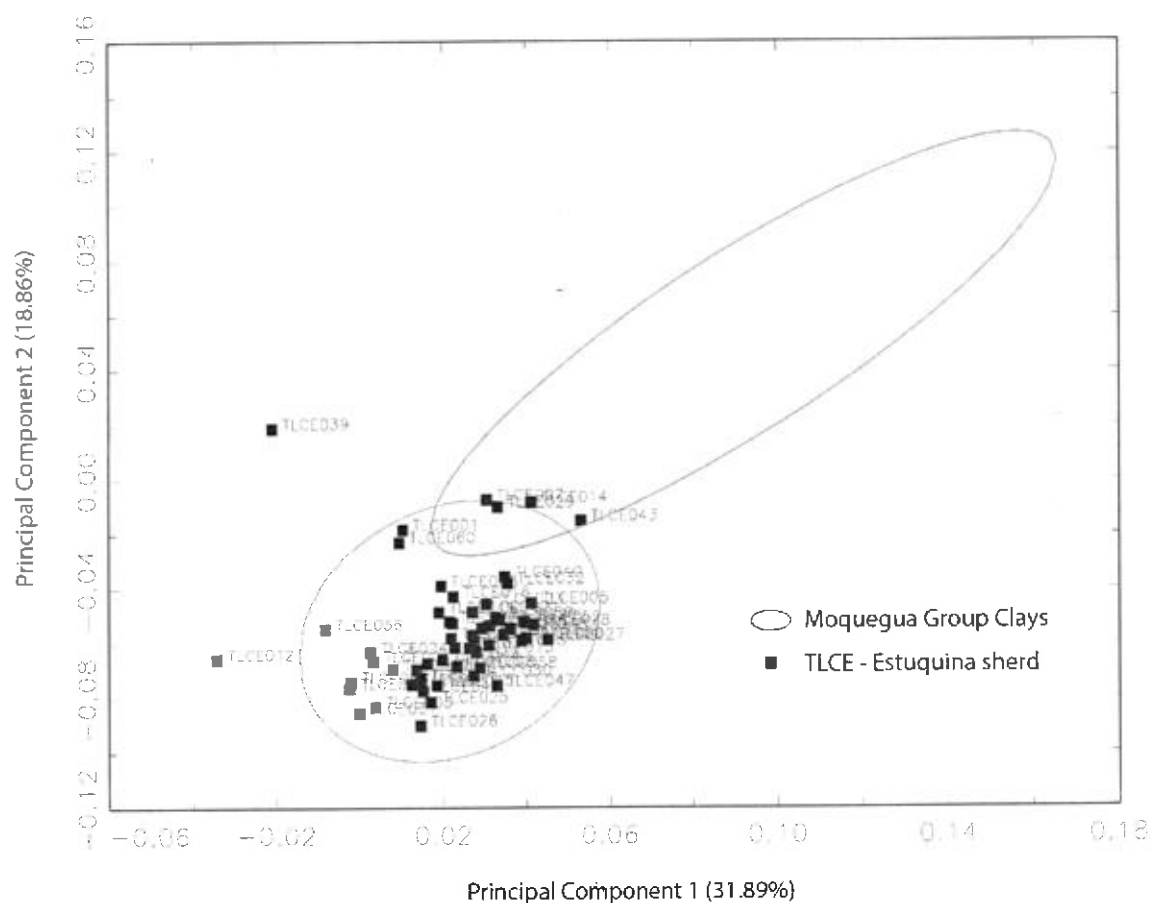


Figura No. 01. Gráfico mostrando los dos grupos.

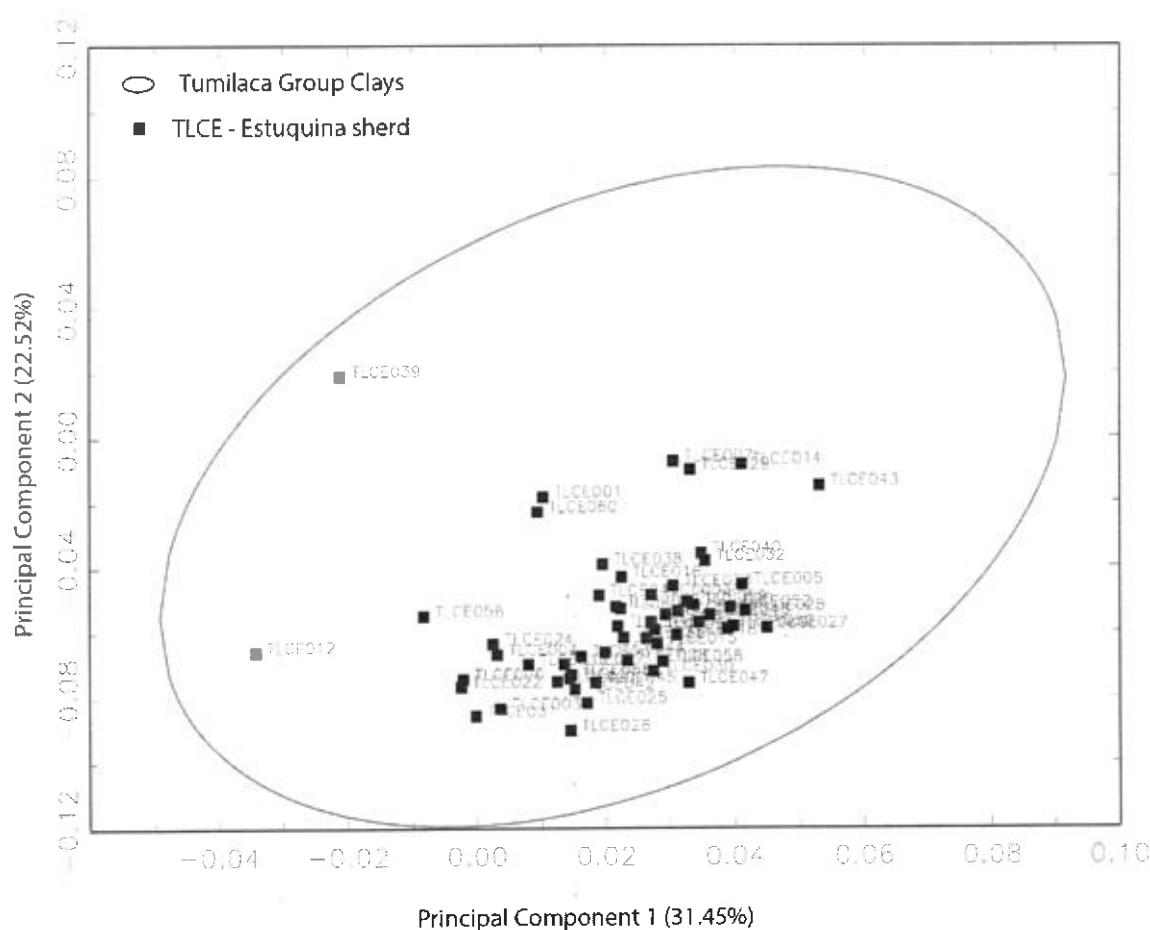


Figura No. 02: gráfico mostrando que en este grupo las composiciones de las arcillas dieron como resultado un grupo con muestras que no fueron compactas.

Muestras de C-14: carbón

- **Tumulaca La Chimba**, a partir de los resultados obtenidos de los fechados se pudo identificar la continuidad de algunos patrones culturales característicos de poblaciones Tiwanaku durante el periodo Intermedio Tardío que fueron identificados en las comunidades Tumulaca establecidas en el valle de Moquegua, luego de que la autoridad estatal colapsara. Los fechados radio carbónicos calibrados a través del programa OxCal v4.3.2 que vemos del Sitio Tumulaca (ver figura No. 03), de esta comunidad Tumulaca ubicada en el sitio de Tumulaca - La Chimba (sector M de Cerro Baúl) indican

que la influencia cultural Tiwanaku duro por más de tres centurias luego de la fragmentación política de este estado Tiwanaku. Esto debido a que la mayoría de los fechados provienen entre 1000-1200 DC.

Por otro lado, los fechados provenientes de tumbas Tumilaca van desde el 1044-1390 d. C. Los fechados provenientes de la unidad 48 y 52 que son de unidades domésticas asociadas a patios exteriores tienen un fechado de 1282-1401 d.C.

Es de esta manera que se concluyó que la comunidad que habitaba en Tumilaca La Chimba se habría formado a través de las migraciones de la población de la comunidad Tiwanaku que estaba abandonando los sitios del Valle Medio de Medio de Moquegua que son Omo M10 y Chen Chen; por ende, o como consecuencia, esto significaría que las personas que habitaban las ciudades Tiwanaku del valle medio contribuyeron al colapso de la autoridad de este estado y no fueron simples espectadores del colapso. Esto debido a que existen fechados provenientes del Horizonte Medio Tardío, es decir, una centuria antes de lo que se tenía como consenso académico sobre el inicio del colapso en el Intermedio Tardío en Moquegua.

Finalmente, los fechados tardíos sugieren que algunas prácticas culturales Tiwanaku perduraron probablemente hasta el 1,400 d. C. Lo cual indica que de cierta manera estas poblaciones de ancestros altiplánicos y/o tiwanaku retuvieron y fue importante retener su identidad frente a las poblaciones locales, y a las poblaciones influenciadas por el estado expansivo Wari.

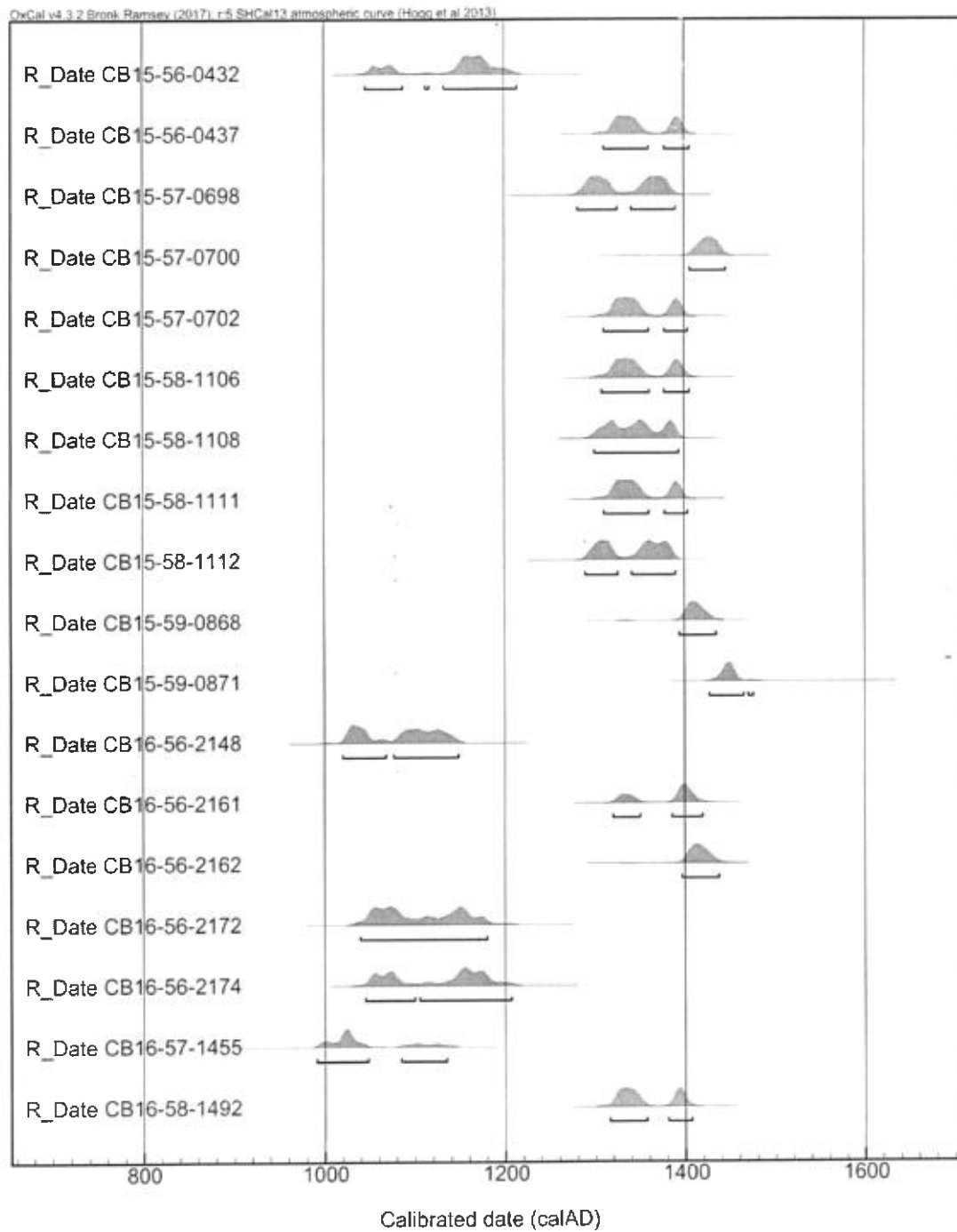


Figura No. 03 Se muestra un diagrama identificando el rango temporal de las muestras de carbono 14.

Muestras para ADN

Los resultados de ADN no fueron exitosos debido a que no se habría conservado ADN para identificar en la muestra.

Muestras para análisis isotópicos:

Los resultados provenientes de las muestras de individuos del sitio arqueológico Estuquiña sugieren que el estrés medioambiental del intermedio tardío quedó marcado en los cuerpos humanos de éstos. Las poblaciones estuvieron afectadas por múltiples enfermedades infecciosas, estrés nutricional, periostosis y posibles patógenos de tuberculosis que estuvieron presentes en esta comunidad.

Estas enfermedades identificadas en los análisis de isótopos sugieren que las poblaciones Estuquiña no supieron manejar el estrés adicional. Por lo que estas poblaciones entonces habrían experimentado varias formas de estrés psico-social y fisiológico que afectó su calidad de vida.

De la misma manera, se analizó el cortisol del pelo de individuos masculinos y femeninos que se libera como respuesta al estrés. Estos estudios se analizaron de los ratios de carbón, nitrógeno y oxígeno; todos valores isotópicos que permiten identificar la dieta entre las poblaciones que habitaron las poblaciones Estuquiña y Tumilaca La Chimba.

En base a los análisis, se sugiere que las poblaciones del periodo Tumilaca del sitio Tumilaca - La Chimba habrían consumido plantas ricas en C3, es decir, tuvieron poco acceso a carne animal y marítima (pescado), y por el contrario, las poblaciones Estuquiña del sitio Estuquiña, habrían tenido una dieta más variada que incluían plantas C3, plantas C4 (maíz) y presentaron evidencia de mayor consumo de carne animal y probablemente acceso a pescado del lago.

El moderado consumo de maíz entre las poblaciones Tumilaca entonces podría estar relacionado a la fragmentación cultural y política del estado Tiwanaku, por otro lado, las poblaciones Estuquiña pudieron haber cultivado maíz, pero tuvieron un bajo

consumo en comparación con otras poblaciones de su época.

En general, las poblaciones antes del colapso estuvieron consumiendo más maíz que las poblaciones luego del colapso.

La evidencia de bajo consumo de maíz en el valle alto de Moquegua pudiera estar relacionado a la fragmentación política, por el contrario, la evidencia de la alta identificación de semillas de molle en tierras Tumilaca y Estuquiña pudiera estar relacionado a tradiciones culturales de la producción de bebidas fermentadas en base a molle.

VII. Bibliografía

Chacaltana Cortez, Sofia

2015 Regional Interfaces between Inca and Local Communities in the Colesuyo Region of Souther Peru. Doctoral Thesis, University of Illinois at Chicago.

Dussubieux, L. Golitko, M., Williams P., y Speakman, R.

2007 Laser Ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry analysis applied to the characterization of Peruvian Wari ceramics. In ACS symposium series Vol. 968, pp. 349-363. Oxford University Press.

Sharratt, N., Golitko, M., Williams R., y Dussubieux, L.

2009 Ceramic production during the Middle Horizon: Wari and Tiwanaku clay procurement in the Moquegua Valley, Peru. *Geoarchaeology* 24 (6): 729-820. Chicago.

Vaughn, K., Dussubieux, L., y Williams, R.

2011 A pilot compositional analysis of Nasca ceramics from the Kroeber collection. *Journal of Archaeological Science* 38 (12): 3560-3567.