

REFLEXIONES DESDE LA CADENA OPERATORIA EN LA INVESTIGACIÓN DEL SITIO DE IROHITO

José Antonio Pacheco Almanza¹

Resumen

La cadena operatoria permite estudiar la tecnología como fenómeno social, ya que en esta no solo intervienen aspectos técnicos, sino también los símbolos, mitos y actitudes. Así se entiende que la tecnología está entrelazada con otros ámbitos de la cultura.

En este artículo se plantean algunas reflexiones desde la cadena operatoria para el caso de la cerámica de los periodos Formativo y Tiwanaku del sitio arqueológico de Irohito. Estas apreciaciones ampliarán las temáticas de investigación hacia la temporalidad, espacialidad y materialidad.

Palabras clave: Irohito, cadena operatoria, tecnología cerámica, periodo Formativo, Tiwanaku.

1. Ubicación geográfica

El sitio arqueológico de Irohito está ubicado en la jurisdicción de Guaqui, capital de la Segunda Sección de la provincia Ingavi del municipio de Jesús de Machaca del departamento de La Paz. Limita hacia el noreste y sur con la comunidad de Hanjo Haque y al oeste con el río Desaguadero, sus coordenadas geográficas son 16° 36' de latitud sur y 68° 50' de longitud oeste (**Figura 1**). Existen dos vías de acceso, una a través de un camino ripiado conectado a la carretera internacional La Paz- Guaqui-Desaguadero; la segunda vía es un camino alternativo, interprovincial y ripiado, que une las localidades de Viacha-Khonko Wankane-Jesús de Machaca y Guaqui.

El sitio arqueológico se encuentra en los límites de la comunidad contemporánea Uru, aproximadamente, cuenta con 18 familias distribuidas en un territorio de 54 hectáreas. La base de subsistencia está muy vinculada a los recursos del río Desaguadero, casi no se practica la agricultura por la falta de terrenos aptos, algunos sembradíos están exclusivamente destinados a la producción del forraje para los animales de consumo y carga (Pérez A., 2005).

¹ Licenciado en Arqueología por la Universidad Mayor de San Andrés, magíster en Arqueología y Patrimonio Virtual por la Sociedad Española de Arqueología Virtual y candidato a Doctor en la Universidad Católica del Norte, Universidad de Tarapacá. Actualmente es investigador pedagogo del Museo Nacional de Etnografía y Folklore (MUSEF). Correo electrónico: josepacheco.arqueo@gmail.com.

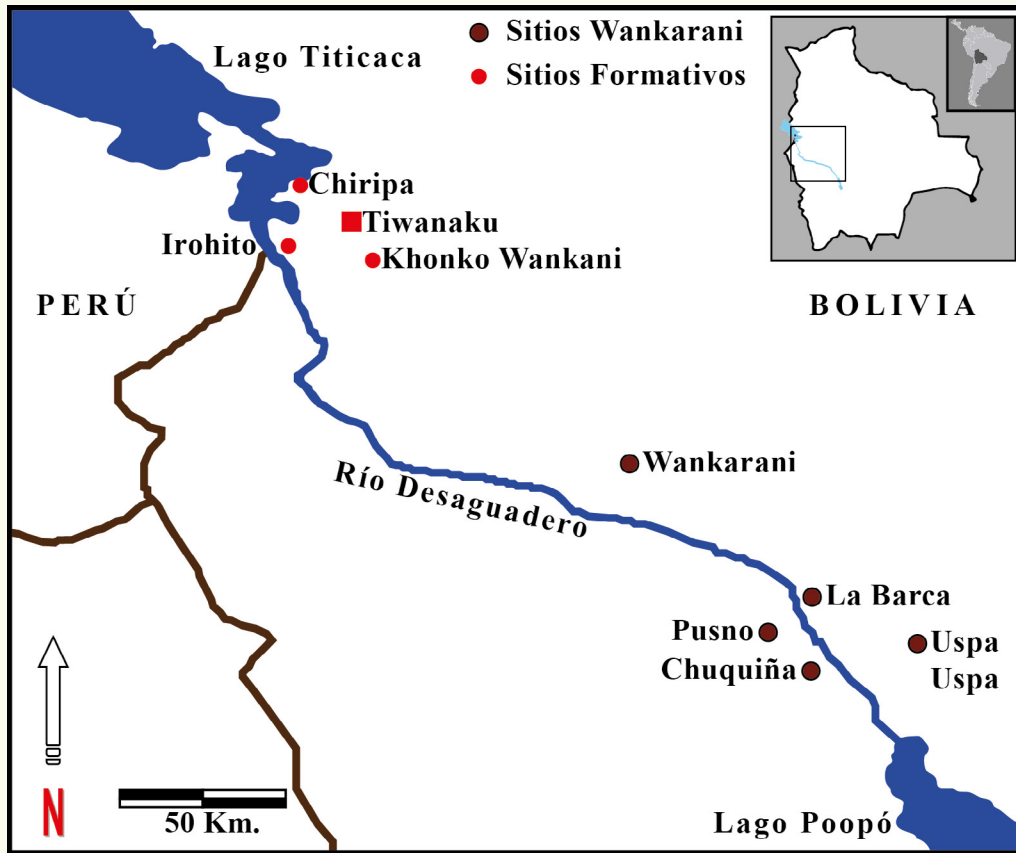


Figura 1. Sitio de Irohito. Fuente: Pérez A. 2005.

2. Investigaciones arqueológicas

Wendell Bennett (1950) realizó la primera referencia del sitio e incluyó a Irohito en la esfera ocupacional Inka en la incursión cuzqueña. Posteriormente, casi cuatro décadas, Paul Goldstein (1989) sitúa a Irohito en un listado de asentamientos con influencia Tiwanaku. Sin embargo, ninguno de los autores brindó información detallada del sitio.

La primera investigación sistemática fue desarrollada por la Expedición Kotamama. Iniciado en 1998, el estudio incluyó la prospección del sitio de Irohito y lo dividió en dos áreas correspondientes a los montículos presentes. La recolección sistemática permitió identificar material cultural perteneciente a Chiripa, Tiwanaku

IV y V e Inka. Por otro lado, las excavaciones realizadas evidenciaron la presencia de un pedestal lítico rectangular, posiblemente un soporte de dos *chachapumas*² de 60 cm, encontrados por los lugareños en este sector.

El 2002, el Proyecto Arqueológico Jach'a Machaca (PAJAMA), bajo la dirección de John Janusek, planteó objetivos enmarcados en cinco parámetros de investigación: intensivo examen de los patrones de asentamiento, arquitectura monumental, modelos residenciales urbanos, biología humana y sistemas de producción agrícola.

² Figura antropozoomorfa de un decapitador, por lo general, sostiene un hacha en una mano y en la otra una cabeza trofeo.

No se han desarrollado estudios con el enfoque de la cadena operatoria. Realizar investigaciones con este enfoque contribuiría a la comprensión de un tipo de tecnología particular, pero vista como un fenómeno social entrelazado.

En 2005, Adolfo Pérez presentó su tesis de licenciatura, en ella expone las relaciones de Tiwanaku con las sociedades semiautónomas de la región. Paralelamente, Maribel Pérez desarrolló una investigación que derivó en una tesis en la que explica el nivel económico de las poblaciones pequeñas alejadas del área monumental, durante el desarrollo estatal de Tiwanaku, y sus consecuencias a nivel económico producto del aprovechamiento de la fauna.

Las investigaciones en el sitio se reanudan el 2013, producto de estas Alejandra Aramayo presenta su tesis en la que sustenta que las especies faunísticas aparte de ser fuente de alimento llegaron a influir en factores políticos, sociales e ideológicos dentro la sociedad.

Desde esta revisión se puede declarar que hasta la fecha no se han desarrollado estudios con el enfoque de la cadena operatoria. Realizar investigaciones con este enfoque contribuiría a la comprensión de un tipo de tecnología particular, pero vista como un fenómeno social entrelazado.

3. Aportes de las investigaciones previas

Irohito hasta ahora fue poco investigado y los estudios disponibles están enmarcados en la teoría histórico-cultural y procesual. Gracias a estos enfoques se reconstruyeron y entendieron los procesos de ocupación y la historia cultural local del asentamiento. Los enfoques procesuales indican una aparente autonomía política e ideológica de esta cultura en cuanto a la interacción con Tiwanaku (Pérez A., 2005).

El aporte de los estudios arqueobotánicos y arqueofaunísticos revelaron las dinámicas de subsistencia local en los periodos

Formativo y Tiwanaku, además de conocer algunos aspectos económicos, ideológicos y políticos (Aramayo, 2013; Pérez M., 2005).

Los estudios procesuales en el sitio aportaron datos importantes para comprender los cambios culturales del periodo Formativo a Tiwanaku. Es relevante que su explicación de los cambios relacionados a la política y la economía no solo describen las características de cada periodo, ya que también identifican los causantes de estos procesos.

Después de la revisión de las investigaciones desarrolladas en Irohito, considero importante identificar posibles puntos de análisis para el estudio de expresiones culturales como la cerámica –la materialidad predilecta de los arqueólogos–, correspondiente a los periodos Formativo (1500 a.C. – 500 d.C.) y Tiwanaku (500 – 1150 d.C.) de este sitio.

4. La cadena operatoria

4.1. Abordando el estudio de la tecnología

Las metodologías y herramientas de otras ciencias –métodos estadísticos, análisis SIG, datación de varios tipos y otros– contribuyen a la Arqueología en la obtención y análisis de datos. El uso de esta información es útil en tanto brinde al investigador la posibilidad de responder a las preguntas de estudio.

Un aspecto derivado del uso de datos provenientes de ramas ajenas es la dicotomía entre la “arqueología teórica” y la “arqueología científica” (Martinon-Torres y Killick, en prensa). La investigación

arqueológica muchas veces plantea estudios descriptivos, que podrían ser aceptados únicamente dentro las primeras fases de estudio (arqueología científica); en cambio la arqueología teórica plantea teorías sin el contraste empírico. No obstante, ambas deben complementarse para que exista equilibrio entre la teoría y los datos.

Existen estudios que demuestran el diálogo entre estas dos posturas: Barros *et al.* (2015) y Milne (2005) examinan la utilidad de los análisis líticos para determinar estrategias de movilidad y aprendizaje; Falabella *et al.* (2015) indican como la elaboración cerámica se produjo a nivel doméstico; Hayashida (2008) y Logan *et al.* (2012), mediante análisis arqueométricos, estudian el uso de la chicha en contextos prehispánicos; y Plaza y Martinon (2015), Shimada y Craig (2013) y Van Bauren y Cohen (2010) develan aspectos de organización, resistencia y cambios en la tecnología de la metalurgia.

En su estudio de la tecnología, Dobres (2009) analiza las ontologías de la razón práctica, que consideran a la tecnología como un medio extrasomático de adaptación, en contraste con las ontologías de la razón cultural que toman al ser humano como punto de partida. Producto de este análisis, Dobres plantea una ontología con base en la fenomenología y la teoría de la agencia, en este estudio de la tecnología se destaca la centralidad del cuerpo humano como seres sensoriales y experienciales. El análisis y propuesta de Dobres (2009) sobre las ontologías llevan a cuestionar cuán válido, correcto o factible es tratar de enmarcar formas de pensamientos, tradiciones o tecnologías a un modelo que es propio y particular de un grupo humano. Por su parte, Descola (2012)

propone a través de sus cuatro ontologías³, generalizar al mundo andino dentro de la “ontología animista”.

Los arqueólogos como investigadores de culturas pretéritas tienen la costumbre de clasificar ya sea un aspecto de la cultura o toda una cultura en su totalidad. Las ontologías de la razón práctica ponen énfasis en los artefactos (como tecnología) relegando al ser humano; mientras que las ontologías de la razón cultural priorizan al ser humano otorgando un papel pasivo a la cultura material. En la ontología propuesta por Dobres (2009) (encarnada, fenomenológica y agencial) el ser humano está en el centro, pero no como un ente que elabora tecnología, sino como un ser de conocimientos, experiencias, habilidades y personalidad, aunque el artefacto parece estar relegado.

Aplicar estas ontologías –las de Descola (2012), que son generales y holísticas, o las propuestas de Dobres (2009) que son más específicas para comprender las tecnologías– implica comprender y reflexionar que estos son modelos y que se deben “encontrar” en el estudio de cualquier grupo humano, y que pueden sesgar las acciones del investigador e incluso predeterminarlo a responder a un modelo. Es por esto que, dada la particularidad de cada tecnología, tanto en la misma materialidad como entre grupos (artefactos de cerámica, líticos, etc., han sido empleados por innumerables grupos humanos) es mejor enfocar las cualidades de cada uno, estas a posterior viabilizarán comparaciones en pos de encontrar diferencias o similitudes.

Entonces, el término “tecnología” en la investigación arqueológica no hace referencia únicamente a la “arqueología científica”

El análisis y propuesta de Dobres (2009) sobre las ontologías llevan a cuestionar cuán válido, correcto o factible es tratar de enmarcar formas de pensamientos, tradiciones o tecnologías a un modelo que es propio y particular de un grupo humano.

3 Naturalismo, animismo, totemismo y anlogismo.

La cadena operatoria permite observar la complejidad y diversidad de la tecnología, tanto en aspectos técnicos como de significados.

(Martinon-Torres y Killick, en prensa), al contrario para comprender la “cadena operatoria” son requeridos los datos empíricos o positivistas y el adecuado uso de la teoría arqueológica para entender desde el “dato” alguno o varios aspectos de una cultura.

Es importante reflexionar sobre el tema de las ontologías (Descola, 2012; Dobres, 2009), ya que toda tecnología, entendida como fenómeno social —la cerámica, por ejemplo, que ha sido empleada por diversidad de grupos humanos e incluso en periodos de tiempo distintos—, no puede ser encasillada a ontologías particulares. En este punto la cadena operatoria permite observar la complejidad y diversidad de la tecnología, tanto en aspectos técnicos como de significados.

4.2. La cadena operatoria y los estilos tecnológicos

La cadena operatoria aplicada a los estudios arqueológicos aparece en 1968 y reaparece en 1980. En principio fue empleada para el estudio de la producción de herramientas líticas, cuyo proceso consistía en: aprovisionamiento, producción, uso, mantenimiento y descarte (Sellet, 1993).

Empero, el potencial de la cadena operatoria como herramienta de análisis no reside en establecer secuencias fijas para todas las tecnologías (ya que cada materialidad puede poseer distintas etapas); por el contrario, su utilidad radica en tener más conocimiento de la materialidad para indagar en cada una de sus etapas, sin embargo estas no deben ser tomadas únicamente como técnicas, ya que es plausible discernir también sobre el simbolismo (Barros *et al.*, 2015; Stout, 2002) que se encuentra en algunas de las etapas de producción, e incluso pueden

estar presentes ciertas actitudes al momento de la producción, como señala el estudio etnográfico de la aldea Langda en Irian Jaya (Nueva Guinea) donde las personas muestran alegría al realizar la talla lítica (Stout, 2002).

Así se comprende que cada sociedad ha desarrollado algún tipo de tecnología, estableciendo estilos tecnológicos (Lechtman, 1977) o “firmas materiales” (Milne, 2005). No se debe entender estos estilos tecnológicos solo como técnicas para alcanzar resultados, ya que la naturaleza de estos dependen de una serie de elementos que también deben ser considerados al momento de estudiar la materialidad, se podría nombrar: modos técnicos de operación, actitudes hacia los materiales, organización del trabajo, que además son aprendidas y transmitidas en el tiempo (Lechtman, 1977), cuyas características también establecen la diferencia entre el trabajo de un experto y un principiante (Milne, 2005). Estas características de la tecnología denotan su interrelación con otros aspectos de la cultura, que van más allá de aspectos netamente técnicos.

4.3. La tecnología como fenómeno social

La tecnología no debe ser comprendida como un elemento o aspecto separado del resto de la cultura, puesto que es un fenómeno socialmente integrado, es así que las distintas tecnologías se encuentran unidas por la interdependencia de materiales y la organización del trabajo que implica (Sillar, 2009), son parte de un contexto amplio de técnicas y prácticas sociales (Barros *et al.*, 2015; Roux, 2015; Sillar y Tate, 2000). Este fenómeno social (Stout, 2002) en algunos casos llega a ser transmitido de una generación a otra e incluso contribuye a la expresión de la identidad grupal (Roux, 2015).

Bajo este tipo de enfoque hay varias investigaciones, en cerámica destaca el trabajo etnográfico de Gosselain (1992) en Bafia (Camerún) que identifica la presencia de tabúes que varían según la alfarera e incluso la elección del color de la arcilla es subjetiva; por otra parte, Sillar (2009) propone como las tecnologías están socialmente integradas por la interdependencia de materiales y la organización del trabajo. En cuanto a líticos, Stout (2002) demuestra que la talla lítica es un fenómeno social que evidencia relaciones personales y grupales, normas sociales, significados míticos, estrategias de talla, terminología técnica, etc. En la agricultura Roddick (2013) y Sillar (2009) señalan la importancia de los ritmos estacionales de los cultivos y de qué modo se entrelazan con otras tareas. El estudio de la chicha de Hayashida (2008, 2009) indaga sobre los pasos de producción en el pasado, además de la escala de producción. La investigación de los metales de Martnon y Uribe (2015) demuestra que la mitología está presente en la elaboración de artefactos. Estas investigaciones demuestran la importancia de las analogías etnográficas en la interpretación arqueológica para la exploración de continuidades y cambios en las prácticas culturales y las variaciones regionales (Sillar y Joffré, 2016).

5. El rol de la espacialidad, temporalidad y materialidad

El análisis lineal del tiempo desde la visión occidental se permeó en la Arqueología por ello se habla de horizonte, periodo, fase, como secuencias sucesivas de acontecimientos. Sin embargo, es importante hablar de “temporalidad” (Acuto, 1999; Bender, 1993; Roddick, 2013) como tiempo relacional (Roddick, 2013), donde las actividades se encuentran entrelazadas y cuentan con sus

propias temporalidades. Esta concepción permite entender los ciclos de las actividades, la agricultura en los Andes, por ejemplo (Roddick, 2013).

Bajo estos argumentos el tiempo deja de ser pasivo para convertirse en “activo” (Acuto, 1999; Bender, 1993), retomando el caso de la agricultura, los ritmos de cultivo varían según las lluvias o sequías, lo que a su vez afectará a otras actividades como ser la cosecha, deshierbado, limpieza de canales. Siguiendo la línea de este análisis, el tiempo no es un algo que ocurre de manera independiente, ya que está entrelazado a la vida misma.

La sociedad construye su paisaje por medio de las actividades y prácticas llevadas a cabo en él (Albero en prensa), de esta manera la sociedad se reproduce, entonces se observa el aspecto dual de la espacialidad, siendo construida socialmente y a su vez permitiendo la reproducción social (Acuto, 1999; Bender, 1993).

Al igual que otros tipos de materialidad, la cerámica posee un rol activo, la arcilla como materia prima contiene creencias y valores simbólicos, el lugar de donde fue extraída podría estar ligado a sus antepasados (Albero en prensa). Consideraciones como estas permiten conocer el grado de organización social y la distribución espacial de una sociedad (Fabella *et al.*, 2015). Gracias a estudios etnográficos se observó que la elección de un determinado color de arcilla es resultado de la subjetividad del artesano e incluso la presencia de tabúes en ciertos eslabones de la cadena operatoria (Gosselain, 1992).

El análisis lineal del tiempo desde la visión occidental se permeó en la Arqueología por ello se habla de horizonte, periodo, fase, como secuencias sucesivas de acontecimientos. Sin embargo, es importante hablar de “temporalidad”.

6. Consideraciones finales

Después de exponer los planteamientos de la cadena operatoria (Barros *et al.*, 2015; Sellet, 1993; Stout, 2002) y los conceptos básicos para entender la complejidad de la tecnología y cómo responden a una ontología (Descola, 2012; Dobres, 2010), se comprende que la tecnología es una forma particular de entender el mundo, y al mismo tiempo un fenómeno social entrelazado a otros aspectos de la cultura (Barros *et al.*, 2015; Roux, 2015; Sillar y Tate, 2000; Stout, 2002).

Estas reflexiones de la cadena operatoria aplicadas a la investigación de la cerámica de Irohito de los periodos Formativo (1500 a.C. – 500 d.C.) y Tiwanaku (500 – 1150 d.C.) posibilitarían indagar en otras temáticas como la temporalidad, espacialidad y materialidad.

El estudio comparativo de la tecnología cerámica de estos periodos pudo determinar diferencias en los antiplásticos, los colores de las arcillas, tipos de cocción, entre otros (Pérez, 2006). Estos resultados permiten plantear ciertas interrogantes desde la cadena operatoria, en temas de espacialidad y materialidad, por ejemplo: primero, la diferencia encontrada en la tecnología cerámica de un periodo a otro puede indicar la diversidad del aprovechamiento de la fuente de la materia prima, ¿esta diferencia responde a ontologías diferentes?, ¿esta forma de entender el mundo determina que se aprovechen vetas de arcilla de un lugar y no de otro?; segundo, se ha destacado la divergencia en la preparación de la pasta y su posterior cocción, lo que evidencia que la cadena operatoria ha cambiado dentro de cada etapa, ¿a qué se debe este cambio, responde únicamente a la expansión de Tiwanaku o podría tratarse de un cambio interno de la

tecnología?, entendida como fenómeno social acaso expresaría el deseo de los grupos humanos establecidos a lo largo del Desaguadero de adscribirse a Tiwanaku; tercero, la identificación de las fuentes de arcilla para cada periodo plantea otras interrogantes: ¿el paisaje social se amplía o se mantiene durante Tiwanaku en relación al periodo Formativo?, en caso de encontrar fuentes de arcilla similares, ¿respondería esta situación a una forma de apropiación del paisaje por parte de Tiwanaku?

En temas de temporalidad resultaría interesante indagar en la preparación de la pasta y sus elementos, ya que en el Formativo aparecen ciertos antiplásticos (mica, fibra vegetal y caliza) que no están presentes en las pastas de la cerámica Tiwanaku (Pérez A., 2005 y 2006), esto requiere conocimientos específicos sobre los lugares de aprovisionamiento y los tiempos en los que pueden ser explotados. Adicionalmente estos estudios pueden ser profundizados con análisis de pastas, huellas de uso, análisis de residuos y otros.

Bibliografía

- ACUTO, Félix A. 1999. Paisaje y dominación: La constitución del espacio social en el Imperio Inka. *Sed Non Satiata. Teoría Social en la Arqueología Latinoamericana Contemporánea*, editado por Zarankin, A. y F. Acuto, pp. 33-75. Ediciones Del Tridente, Buenos Aires.
- ALBERO, Daniel. In Press. Interpreting long-term use of raw materials in pottery production: An holistic perspective. *Journal of Archaeological Science: Reports*.
- ARAMAYO, Alejandra Angélica. 2013. *Un acercamiento sociocultural a las sociedades de los periodos Formativo y Tiwanaku, a través del manejo de la fauna en el sitio de Iruhito (La Paz – Bolivia)*. Tesis de licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

- BARROS, María.; MESSINEO Pablo and COLANTONIO, María. 2015. Chert quarries and workshops in the Humid Pampa sub-region: New contributions on exploitation techniques and circulation through study of chaînes opératoires. *Quaternary International* 375: 99-112.
- BENDER, Barbara. 1993. Introduction: Landscape – Meaning and Action. *Landscapes: Politics and Perspectives*, editado por: B. Bender, pp. 1-17. Berg Publishers Ltd., Oxford.
- BENNETT, W.C. 1936. Excavations in Bolivia. *Anthropological paper of the America Museum of Natural History* 35(4), pp 329-507.
- DESCOLA, Philippe. 2012. *Más allá de naturaleza y cultura*. Editorial: AMORRORTU.
- DOBRES, Marcia-Anne. 2010. Archaeologies of technology. *Cambridge Journal of Economics* 34(1):103-114.
- FALABELLA, Fernanda; SANHUEZA, Lorena; CORREA, Itací; FONSECA, Eugenia; ROUSH, Cody y GLASCOCK, Michael. 2015. Tradiciones tecnológicas del período Alfarero Temprano de Chile Central. Un estudio de bordes, materias primas y pastas de vasijas de cocina en la microrregión de Angostura. En: *Chungara* 47(3):353-368.
- GOLDSTEIN, Paul. 1989. *Tiwanaku Provincial center in Moquegua, Perú*. Unpublished Ph. D. Dissertation, University of Chicago.
- GOSSELAIN, Olivier P. 1992. *Technology and style. Pottery and Pottery among Bafia of Cameroon*. *Man* (n.s.) 27(3)559-586.
- HAYASHIDA, Frances. 2008. Ancient beer and modern brewers: Ethnoarchaeological observations of chicha production in two regions of the North Coast of Peru. *Journal of Anthropological Archaeology* 27:161-174.
- , 2009. *Chicha Histories. Prehispanic Brewing in the Andes and the use of the Ethnographic and Historical Analogues*.
- LECHTMAN, Heather. 1977. Style in technology—some early thoughts. In *Material Culture: Styles, Organization, and Dynamics*, pp. 3-20.
- MARTINON-Torres, Marcos and David KILLICK. In Press. Archaeological Theories and Archaeological Sciences. In *The Oxford Handbook of Archaeological Theory*, edited by A. Gardner, M. Lake and U. Sommer. Oxford University Press, Oxford.
- MARTINON, Marcos and URIBE, María. 2015. Technology and culture in the invention of lost-wax casting in South America: An archaeometric and ethnoarchaeological perspective. *Cambridge Archaeological Journal* 25(1):377-390.
- MILNE, Brooke. 2005. Palaeo-Eskimo Novice Flintknapping in the Eastern Canadian Arctic. *Journal of Field Archaeology* 30:329-345.
- PÉREZ, Adolfo. 2005. *Autonomía y dinámica social en los Andes. Proceso y desarrollo socioeconómico en Iruhito, Bolivia*. Tesis de licenciatura. UMSA, 2004. La Paz, Bolivia.
- , 2006. *Análisis comparativo de la cerámica de Iruhito 2006. Jach'a Machaca Archaeological Project*. Recuperado de: <http://www.khonkhowankane.org/>, consultado en noviembre de 2018.
- , 2006. *Informe de excavación y análisis de la cerámica de Iruhito 2006. Jach'a Machaca Archaeological Project*. Recuperado de: <http://www.khonkhowankane.org/>, consultado en noviembre de 2018.
- PÉREZ, Maribel. 2005. *Características de la economía de subsistencia en contextos de los períodos Formativos y Tiwanaku en el sitio de Iruhito – Bolivia*. Tesis de licenciatura. UMSA, 2005. La Paz – Bolivia.
- PLAZA, María and MARTINON, Marcos. 2015. Metallurgical traditions under Inka rule: A technological study of metals and technical ceramics from the Aconcagua Valley, Central Chile. *Journal of Archaeological Science* 54:86-98.
- RODDICK, Andrew. 2013. Temporalities of the Formative Period Taraco Peninsula, Bolivia. *Journal of Social Archaeology* 13(3):287-309.

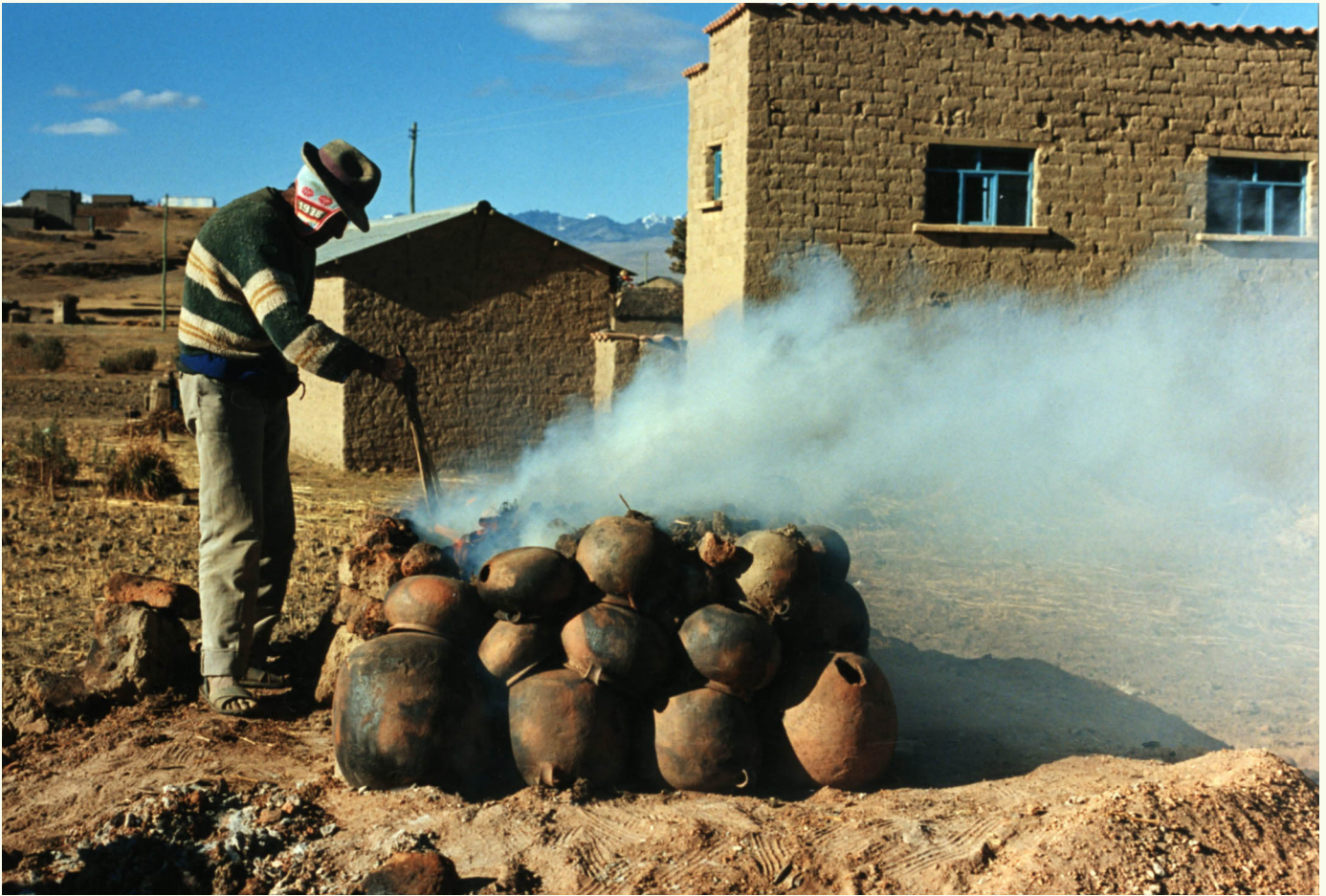


Figura 2. Cocción de cerámica en horno abierto. **Fuente:** Moldeando la vida (2014: 26).

ROUX, Valentine. In press. Ceramic Manufacture: the Chaîne Opératoire Approach. In *Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*, edited by A. Hunt. Oxford University Press, Oxford.

SELLET, Frédéric. 1993. Chaîne opératoire: the concept and its applications. *Lithic Technology* 18(1/2):106-112.

SHIMADA, Izumi and CRAIG, Alan. 2013. Thestyle, technology and organization of Sicánmining and metallurgy, northern Peru: Insights from holistic study. *Chungará* 45(1):3-31.

SILLAR, Bill. 2009. La saisonnalité des techniques: Saisonnalité et specialization artisanale dans les Andes. *Techniques & Culture* 52-53:90-119.

SILLAR, Bill and JOFFRÉ, Gabriel. 2016. Using the present to interpret the past: The role of ethnographic studies in Andean archaeology. *World Archaeology*: 1-18.

SILLAR, Bill and TITE Michael. 2000. The challenge of 'technological choices' for materials science approaches in archaeology. *Archaeometry* 42:2-20.

STOUT, Dietrich. 2002. Skill and cognition in stone tool production: An ethnographic case study from Irian Jaya. *Current Anthropology* 43(5):693-722.

VAN BUREN, Mary and COHEN, Claire. 2010. Technological changes in silver production after the Spanish conquest in Porco, Bolivia. En: *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 15(2):29-46.