

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE ARQUEOLOGÍA**



**TESIS**

**PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN ARQUEOLOGÍA**

**“Reconstrucción de las Estrategias de Pastoreo y Patrones de Consumo de Camélidos en el Sitio Subacuático de Ojjelaya en el Formativo Tardío (200 a.C. – 500 d.C.)”**

**POSTULANTE: CARLA DANIELA VELASCO ARZABE**

**TUTOR: CHRISTOPHE DELAERE, Ph.D.**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2021**

*Para*

*Carlos y María Elena*

*A*

*Mi abuela Elena, Luis, Felipe y mi eterno Bombón*

## **AGRADECIMIENTOS**

Me gustaría agradecer a las personas que contribuyeron en el desarrollo y conclusión de esta tesis. Para comenzar, quisiera agradecer a mi tutor Christophe Delaere PhD, que ha demostrado un apoyo desinteresado durante todo el proceso de investigación, colaborando con comentarios, conocimiento y aportes críticos; y quisiera hacer extensivo este agradecimiento a todo el equipo del “Proyecto Titicaca”, por hacerme parte de su investigación. A la comunidad de Ojjelaya, mi más sincera gratitud por permitir que se practique la arqueología en sus espacios.

A mi co-tutor, José Capriles Flores PhD, quiero agradecerle el haberme acompañado y guiado durante estos años en el camino de formación como profesional, por compartirme su conocimiento, su experiencia y su amistad que han nutrido mi interés por la Zooarqueología. De él es también este trabajo.

Agradecimientos a la Lic. Velia Mendoza, por brindarme apoyo intelectual y logístico durante el análisis del material faunístico; a Meriel Chavez, gracias por su participación y colaboración constante para el análisis del material arqueológico; al Lic. Adolfo Pérez y al Lic. Jedú Sagárnaga, les agradezco por los aportes documentales y recomendaciones para mejorar el resultado de esta investigación.

Agradezco a la Lic. Jimena Portugal por la cooperación y acompañamiento en el proceso de presentación y aceptación de este documento.

Finalmente quiero agradecer a mis padres y hermanos; a mi abuela Elena y mi tío Gustavo Arzabe, por el apoyo durante toda mi vida, para ellos también es este trabajo. A Luis Rodríguez Ascaño, que, sin su apoyo, consejos y compañía, esta investigación no se hubiera concluido, muchas gracias. A mi Felipe, le doy las gracias por todas las alegrías que trajo a mi vida.

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1. Diseño de Investigación .....</b>	<b>3</b>
1.1 Problemática .....	3
1.2 Objetivos.....	5
1.2.1 Objetivo General .....	5
1.2.2 Objetivos Específicos .....	5
1.3 Justificación.....	6
1.4 Preguntas e Hipótesis de Investigación .....	7
1.4.1 Producción .....	7
1.4.2 Consumo .....	8
1.4.3 Tafonomía .....	8
1.5 Indicadores.....	10
<b>Capítulo 2. Área de Estudio .....</b>	<b>12</b>
2.1 Ubicación geográfica .....	12
2.2 Flora y Fauna.....	13
2.3 Geología .....	15
2.3.1 Formaciones geológicas .....	15
2.4 Hidrografía.....	16
2.5 Clima .....	16
2.6 Paleohidrología.....	17
<b>Capítulo 3. Antecedentes de Arqueología Subacuática .....</b>	<b>22</b>
3.1 Zooarqueología.....	24
3.1.1 El estudio zooarqueológico en Bolivia y la región del Titicaca .....	24
<b>Capítulo 4. Marco Teórico.....</b>	<b>26</b>
4.1. El enfoque de la Arqueología Ambiental.....	26
4.2. La Aproximación en nuestra investigación .....	28
4.3 El pastoralismo en la región centro sur andina .....	29
4.3.1 Estrategias de Pastoreo.....	31
4.3.2 Movilidad .....	31
4.3.3 Subsistencia.....	32
4.4 Especialización.....	32

4.4.1 Carne y otros bienes (fibra) y servicios (transporte) .....	33
4.5 Estrategias estacionales de pastoreo.....	34
4.6 Patrones de Consumo .....	34
4.6.1 Transporte: animales completos a porciones o paquetes específicos .....	35
4.6.2 Prácticas culinarias, patrones específicos de faenamiento, corte, desecho.....	36
4.6.3 Patrones de preparación de alimentos .....	37
4.7 Procesos tafonómicos y su influencia sobre la interpretación del registro arqueológico .....	38
4.8 Rol del lago en la conservación de los huesos .....	38
<b>Capítulo 5. Complejidad y Surgimiento de los Centros Regionales .....</b>	<b>40</b>
5.1 Arqueología de Santiago de Huata.....	41
5.2 Modelos sobre el surgimiento de Tiwanaku .....	43
<b>Capítulo 6. Metodología .....</b>	<b>46</b>
6.1 Prospección y Excavación subacuática .....	46
6.2 Análisis Zooarqueológico .....	48
6.2.1 Densidad Ósea y Utilidad Económica .....	50
6.2.2 Osteometría .....	52
6.2.3 Determinación de la edad .....	52
6.2.4 Modificaciones antrópicas.....	53
6.2.4.1 Marcas de corte .....	53
6.2.4.2 Marcas de raspado.....	55
6.2.4.3 Marcas de percusión .....	55
6.2.4.4 Marcas de machacado.....	56
6.2.5 Alteraciones térmicas .....	56
6.2.6 Modificaciones naturales.....	57
<b>Capítulo 7. Resultados .....</b>	<b>58</b>
7.1 Resultados del reconocimiento general .....	58
7.2 Osteometría .....	66
<b>Capítulo 8. Discusión.....</b>	<b>81</b>
<b>Capítulo 9. Conclusiones.....</b>	<b>87</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>99</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de ubicación geográfica de Ojjeelaya.	12
<b>Figura 2.</b> Sondeos del sitio subacuático de Ojjeelaya: #2,/#3,/#5,/#9,/#11, son los sondeos considerados para la presente investigación (redibujado y extraído de Delaere, 2018).	13
<b>Figura 3.</b> Reconstrucción de niveles del lago Titicaca durante los últimos cuatro mil años (tomado de Abbott et al., 1997).	20
<b>Figura 4.</b> Fechados de la zona sudeste de Ojjeelaya calibrados.	48
<b>Figura 5.</b> Elementos esqueléticos del camélido.	50
<b>Figura 6.</b> Correlación entre la Densidad Volumétrica y la Utilidad Económica del material óseo del sitio de Ojjeelaya.	51
<b>Figura 7.</b> Marca de corte en porción medial de fémur.	53
<b>Figura 8.</b> Marca de corte en porción medial de la costilla.	54
<b>Figura 9.</b> Costilla parcialmente quemada.	56
<b>Figura 10.</b> Tabla comparativa que muestran los cinco sondeos de NISP, MNE, y el Peso de los restos arqueofaunísticos analizados.	61
<b>Figura 11.</b> Colección del sondeo #3, unidad estratigráfica 2.	61
<b>Figura 12.</b> Perfil de conservación de los restos óseos de camélidos, valorado en porcentaje.	64
<b>Figura 13.</b> Determinación de la edad por fusión de las epífisis.	65
<b>Figura 14.</b> Resultados de los índices logarítmicos de tamaño.	66
<b>Figura 15.</b> Representatividad de cada elemento óseo mediante el MAU%.	68
<b>Figura 16.</b> Correlación entre el MAU% y la Densidad Ósea de los elementos óseos de camélidos.	70
<b>Figura 17.</b> Correlación entre el MAU% y la Utilidad Económica de elementos óseos de camélidos.	70
<b>Figura 18.</b> Correlación entre el MAU% <sup>2</sup> y la Densidad Ósea de los elementos	71
<b>Figura 19.</b> Correlación entre el MAU% <sup>2</sup> y la Utilidad Económica de elementos óseos de camélidos.	71
<b>Figura 20.</b> Fragmento quemado / carbonizado.	72
<b>Figura 21.</b> Perfil de las alteraciones térmicas en los restos óseos.	74
<b>Figura 22.</b> Marcas de corte en porción distal de la costilla.	75
<b>Figura 23.</b> Cortes profundos en cara dorsal del metapodio.	76
<b>Figura 24.</b> Hueso trabajado con terminación en punta.	76
<b>Figura 25.</b> Hueso trabajado.	77
<b>Figura 26.</b> Alteraciones Culturales de los elementos óseos de camélidos	79
<b>Figura 27.</b> Alteraciones Naturales de restos óseos de camélidos.	80

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Cuadro de modelos de economía política para Tiwanaku.	11
<b>Tabla 2.</b> Fechados radiocarbónicos de la zona sudeste de Ojjelaya.	47
<b>Tabla 3.</b> Resultados generales del análisis de identificación zooarqueológico	59
<b>Tabla 4.</b> Resultados generales del análisis de identificación zooarqueológico por peso.	59
<b>Tabla 5.</b> Comparación entre el NISP y MNI (Número mínimo de Individuos).	60
<b>Tabla 6.</b> NISP, MNE, MNI y peso de restos arqueofaunísticos analizados por cada sondeo y nivel.	62
<b>Tabla 7.</b> Porcentajes de conservación de cada elemento óseo.	63
<b>Tabla 8.</b> Frecuencias NISP, MNE, Mau1 y Mau2 de los elementos esqueléticos.	67
<b>Tabla 9.</b> Resultados de los restos óseos termoalterados.	73
<b>Tabla 10.</b> Cuadro de resultados de las alteraciones culturales y naturales.	78

## INTRODUCCIÓN

En la cuenca del lago Titicaca se desarrollaron grupos humanos con sistemas económicos de producción de alimentos de carácter autónomo a partir del Período Formativo (1500 a.C. – 500 d.C.) (Stanish, 2001). Las comunidades asentadas en estos sitios complementaron el consumo de peces del lago, con la ingesta y uso de servicios derivados del pastoreo de camélidos domésticos como la llama y alpaca, así como con la cacería de fauna silvestre. Los pastizales ubicados en la región del lago Titicaca hicieron que la crianza de camélidos tuviera un aspecto importante en la economía de la región, aprovechando así su carne, su fibra, y su capacidad para el transporte, para desplazar bienes y colectivos a distintas zonas. Durante el período Formativo Tardío (200 a.C. – 500 d.C.) y la expansión de Tiwanaku (500-1150 d.C.), se establecieron redes de intercambio a nivel regional, esto llevó a que los asentamientos tuvieran una organización compleja en cuanto a su economía, sociedad, política y religión (Janusek, 2007).

Tradicionalmente, el estudio del fenómeno pastoril ha sido abordado desde la Zooarqueología. Como subdisciplina de la arqueología, su integración en el estudio de los materiales faunísticos tiene como fin aportar a la reconstrucción de los patrones económicos, sociales y rituales involucrados en la relación humano-fauna. Por tanto, su aporte para la comprensión del fenómeno de la integración regional, bajo una entidad política que determina unos patrones económicos específicos, es crucial, pues permite reconstruir de manera específica la gestión local de recursos faunísticos, ya que el uso de éstos está determinado por el rol que cada especie adquiere en actividades de diferente índole (Capriles, 2011). Este conocimiento local puede servir de pauta para conocer los procesos ecológicos y sociales que ocurrieron de manera extendida en la cuenca del Titicaca como fueron las fluctuaciones del nivel del lago y la hegemonía del Estado Tiwanaku (Capriles, 2003).

La presente investigación pretende identificar cuáles fueron las estrategias de gestión local de recursos faunísticos en cuanto al consumo de camélidos antes y durante la expansión de Tiwanaku, a través del estudio integral conformado por los



restos de fauna recuperados en el sitio subacuático de Ojjelaya, ubicado en la orilla norte del lago menor o Wiñaymarka del Lago Titicaca. Dicho estudio se llevó a cabo a través del análisis zooarqueológico de identificación taxonómica, anatómica, tafonómica y osteométrica. El objetivo general de este estudio es caracterizar los patrones de utilización y consumo de camélidos en este sitio, en relación tanto al entorno ambiental ligado a cambios en los niveles del agua en el lago Titicaca, y al ámbito social, vinculado al incremento de la desigualdad social antes del desarrollo de la cultura Tiwanaku.

La presente tesis está organizada en 9 capítulos. El capítulo 1 presenta el diseño de investigación, con el planteamiento del problema, seguido del objetivo general y objetivos específicos, continuando con la justificación y terminando con las preguntas de investigación e hipótesis. En el capítulo 2, se describe el área de estudio del sitio, como la ubicación geográfica, fauna, flora, clima, geología, formaciones geológicas y paleohidrología. El capítulo 3, plantea los antecedentes de arqueología subacuática llevados a cabo en la región del Lago Titicaca, seguidos del aporte de los análisis arqueofaunísticos, concluyendo con los antecedentes de estudios zooarqueológicos en la región del Titicaca. El capítulo 4, marco teórico, plantea un panorama general sobre la Arqueología Ambiental, y describe todo lo referente al pastoralismo de camélidos y su domesticación de manera general, para luego enfocarse en su desarrollo en la región andina, así también una explicación acerca de la producción, consumo y desecho de los mismos. El capítulo 5, explica el cambio de los grupos asentados en el Lago Menor del Titicaca hacia sociedades más complejas durante el Período Formativo (1500 a.C.-500 d.C.), tomando como ejemplo la región de Santiago de Huata y concluyendo con los modelos del surgimiento de Tiwanaku. El capítulo 6 explica la metodología empleada durante el análisis del material óseo. El capítulo 7 muestra los resultados del análisis de la muestra ósea, describiendo los resultados mediante figuras y cuadros. El capítulo 8, plantea la discusión de todo lo explicado y descrito en los capítulos anteriores. Finalmente, en el capítulo 9 se presentan las conclusiones, con una revisión puntual sobre el cumplimiento, o no, de las hipótesis.

## **Capítulo 1**

### **Diseño de Investigación**

#### *1.1 Problemática*

De manera general, las investigaciones que se ocupan de problematizar la articulación de pequeños centros lacustres con el núcleo Tiwanaku, han enfatizado sobre el acceso a recursos acuáticos, el establecimiento de rutas comerciales y otras estrategias de integración económica y política a través del estudio de patrones de asentamiento y la presencia de estilos cerámicos compartidos. Sin embargo, son pocas las investigaciones que abordan el problema a través del estudio de patrones de gestión de recursos faunísticos. Esta tesis plantea, a partir de un estudio de caso, la reconstrucción de las estrategias de gestión de recursos faunísticos en el sitio de Ojjelaya. A partir de dicha aproximación, a un nivel doméstico/local, se pretende trazar algunas pautas para comprender la organización de sistemas económicos (con especial énfasis en el pastoralismo) en la escala más amplia que involucra a varios grupos sociales de la región sur del espacio lacustre. Dicha propuesta pretende constituirse en un aporte para subsanar la carencia de aproximaciones, desde la zooarqueología, para resolver el fenómeno de interacción e integración regional sucedidas en la amplia región circunlacustre.

En general, para la época de la emergencia del estado Tiwanaku, las sociedades asentadas alrededor de la cuenca del Titicaca, desarrollaron principalmente dos modos de subsistencia (agrícola-pastoril), condicionados por las dinámicas ambientales reflejadas en las fluctuaciones de los niveles del agua (Browman, 1981; revisar otros). Existen modelos teóricos que explican la relación entre estos dos sistemas, en los que la agricultura como sistema productivo fue un papel importante para la aparición de grupos pastoriles con alta movilidad. Cribb (1991) expone una gran variedad de casos de estudio principalmente del Viejo Mundo para caracterizar la variabilidad del pastoralismo en relación con la especialización agrícola, la movilidad y el crecimiento poblacional. Dicho escenario habría obligado a sectores o grupos enteros a aprovechar los espacios marginales para la agricultura aptos para

la crianza de rebaños. El autor resalta la manera en la que interactúan los sectores pastoriles nómadas con los grupos más sedentarios, interacciones que establecen en algunos casos relaciones de interdependencia, tanto para que unos se abastezcan de productos pastoriles, como para que otros complementen el acceso a ciertos productos como los cereales; se establecen asimetrías, diferencias de jerarquía, e integración a partir de los intercambios de redes de bienes e ideas (articulación y estabilidad política entre grupos).

La propuesta de Cribb (1991) abandona la búsqueda esencialista de una sociedad puramente nómada, para centrarse en la especificidad de las sociedades que practican distintos grados de pastoralismo nómada (práctica del pastoralismo a distintos niveles de la sociedad). Para mayor efecto desarrolla un sistema de dos ejes que contempla las dos dimensiones del concepto dual de pastoralismo móvil. En dicha gráfica sitúa a distintas sociedades de acuerdo a su grado de especialización pastoril y encuentra una relación lineal que se explica por la fuerte interrelación que guardan el pastoralismo y el nomadismo (mientras más especializado en la cría de animales esté el grupo, tenderá a ser mucho más móvil).

Si bien las condiciones de emergencia del pastoralismo en los Andes difieren de aquellas del Viejo Mundo, el modelo de Cribb puede adecuarse para estudiar concretamente a las sociedades andinas de la región circunlacustre. Es posible que pequeños grupos, durante el Período Formativo, hayan empleado una mezcla entre ambos modos de subsistencia, y posteriormente, por la emergencia de sociedades más complejas hacia el formativo tardío, se habrían estructurado grupos articulados con sistemas sociopolíticos más complejos, y pudo ocurrir la especialización de ciertos grupos en la producción de animales para consumo, transporte y el aprovechamiento de derivados como la fibra. El grado en que estos grupos especializados habrían mantenido su autonomía, sin embargo, es incierto. Por tanto, la intención de fondo en esta investigación, en consonancia con lo mencionado anteriormente, es determinar el modo de subsistencia pastoril (como sistema económico) identificable en Ojjelaya, ya que su estudio, comprendido en el modo en que se gestionaron los recursos faunísticos en el sitio, ha sido largamente

menospreciado en oposición a los estudios de los sistemas agrícolas. Adicionalmente, en esta investigación se consideraron las variables ecológicas que incidieron en la configuración específica del pastoralismo en esta región. Consideramos que el estudio del pastoralismo y el paleoambiente en el periodo crítico del formativo tardío es clave para comprender la complejidad política en el escenario del surgimiento del estado Tiwanaku.

## *1.2 Objetivos*

Antes de proponer los objetivos que sirvieron de eje para desplegar esta investigación, se planteó una pregunta general en torno a la problemática ligada con la carencia de estudios sobre pastoralismo en los andes y la falta de determinación de las características concretas de este sistema económico en el sitio de Ojjelaya:

¿Cuáles fueron las estrategias de gestión de camélidos durante el periodo formativo tardío, en el sector de Ojjelaya, cuenca sur del lago Titica, en relación a las condiciones ambientales que caracterizaron este periodo?

A continuación, se presentan los objetivos de este estudio.

### *1.2.1 Objetivo General*

Identificar, a partir del estudio zooarqueológico en el sitio subacuático de Ojjelaya, las estrategias de gestión de camélidos, con relación a las características paleoambientales y socioeconómicas del Formativo Tardío en la cuenca sur del lago Titicaca.

### *1.2.2 Objetivos Específicos*

- Identificar las características en las estrategias de pastoreo referidas a la producción, reproducción y aprovechamiento de materias primas.
- Determinar cuáles fueron los patrones de consumo de camélidos, y cómo estos se configuraron en el sector del sitio estudiado.

- Determinar los efectos de los procesos tafonómicos sobre el conjunto arqueofaunístico recuperado en el sitio.

### *1.3 Justificación*

La presente investigación pretende explicar, a través del análisis zooarqueológico del material registrado del sitio subacuático Ojjelaya, cómo las fluctuaciones en los niveles del lago Titicaca influyeron en los aspectos socioeconómicos de la zona. Entre estos aspectos se encuentra el pastoreo de camélidos domesticados -llama y la alpaca, cuya crianza tuvo importancia en toda esta región. Debido a la poca investigación que existe en la zona, la presente investigación tiene el propósito de ser un aporte para la comprensión de los aspectos económicos en la cuenca sur del lago Titicaca durante el Formativo Tardío, ofreciendo una contribución a partir de la arqueología subacuática como método de registro de los materiales de estudio en la aldea de Ojjelaya. Es por esta razón que la zooarqueología como disciplina ayudará en el análisis de restos de fauna para poder aproximarse a preguntas centrales vinculadas a los cambios económicos relacionados con la actividad pastoril y la gestión de éstos.

Esta investigación se enmarca en el “Proyecto de prospección y excavación arqueológica subacuática en el lago Titicaca, Bolivia” o Proyecto Titicaca 2017, dirigido por el Dr. Christophe Delaere de la Universidad Libre de Bruselas (ULB), que tuvo como objetivo aportar en la investigación del patrimonio subacuático del Lago Titicaca a través del registro y estudio de sitios precolombinos actualmente sumergidos.

De manera general, las investigaciones que se ocupan de problematizar la articulación de pequeños centros lacustres con el núcleo Tiwanaku han enfatizado el acceso a recursos acuáticos, el establecimiento de rutas comerciales y otras estrategias de integración económica y política a través del estudio del patrón de asentamiento y la presencia de estilos cerámicos compartidos. Sin embargo, son pocas las investigaciones que abordan el problema a través del estudio de patrones de gestión de recursos faunísticos (Webster y Janusek, 2003). Esta tesis plantea

como un estudio de caso, la reconstrucción de la organización económica en el sitio de Ojjelaya y pretende constituirse en un aporte para subsanar la carencia de aproximaciones desde la zooarqueología, para resolver el fenómeno de interacción e integración regional sucedido durante la expansión de Tiwanaku.

#### *1.4 Preguntas e Hipótesis de Investigación*

A partir del estudio integral de conjuntos óseos arqueofaunísticos recuperados en el sitio subacuático de Ojjelaya, la problemática de esta investigación está estructurada bajo las siguientes tres preguntas y seis hipótesis de investigación:

##### *1.4.1 Producción*

¿Cuáles fueron las estrategias de gestión en camélidos referidas a la producción, reproducción y aprovechamiento de materias primas, durante el Formativo Tardío en el sector de Ojjelaya, parte sur de la península de Santiago de Huata, en relación a las condiciones ambientales que caracterizaron este periodo?

Hipótesis 1. Debido a que el lago Titicaca tenía un nivel muy por debajo del actual en la época del Formativo Tardío (200 a.C. – 500 d.C.) (Abbott et al. 1997; Bandy, 2001), la crianza de llamas domésticas se enfatizó en comparación a la cría de alpacas y quizás de la agricultura. La menor precipitación favoreció a la conformación de un hábitat adecuado para la crianza de rebaños de llamas que son más resistentes a la sequía y a la variabilidad ambiental. Comparativamente la cría de llamas es menos riesgosa que la cría de alpacas así como de algunas actividades agrícolas. La crianza de llamas pudo haber favorecido el consumo cárnico por sobre la producción de fibra y rebaños para caravaneo.

Hipótesis 2. Alternativamente, las condiciones ecológicas favorecieron la crianza de rebaños de alpacas y/o potencialmente al énfasis en la cacería de camélidos silvestres como guanacos y vicuñas. Así mismo, es posible que el énfasis en la producción de rebaños haya estado en la producción de fibra y/o animales de carga.

### *1.4.2 Consumo*

¿Cuáles fueron los patrones de consumo de camélidos, y cómo estos se configuraron en el sector del sitio estudiado?

Hipótesis 3. Asumiendo que la aldea tuvo un rol importante en el establecimiento de rebaños, se propone que el patrón de consumo practicado en Ojjelaya correspondió a la adquisición, procesamiento y desecho local de rebaños domésticos. Entonces el consumo fue local y por tanto, se anticipa el hallazgo de evidencias de consumo directo como son abundantes cantidades de restos de camélidos, buena representación de elementos esqueléticos, baja fragmentación y presencia de animales de todas las edades, incluyendo crías y también animales muy mayores.

Hipótesis 4. Alternativamente, en caso de que esta aldea haya importado camélidos, se anticipa representaciones esqueléticas diferenciales y sesgadas hacia cortes de alto valor nutricional, estructura de edad homogénea y alta fragmentación. En el caso, en que esta aldea haya producido camélidos para consumo local y exportación, se anticipa evidencias de consumo directo que incluyan cortes de bajo valor nutricional.

### *1.4.3 Tafonomía*

¿Cuáles fueron los efectos de los procesos tafonómicos en el conjunto arqueofaunístico recuperado de Ojjelaya?

Hipótesis 5. Los procesos tafonómicos no impiden realizar inferencias acerca de las estrategias de producción ni los patrones de consumo de camélidos en Ojjelaya. Si bien, el sitio se encuentra actualmente debajo del agua, los procesos de formación que afectaron el sitio no incidieron significativamente en la representación, distribución y abundancia de restos faunísticos. Desde luego, se anticipa la identificación de procesos tafonómicos en el conjunto arqueofaunístico, pero éstos no habrían afectado al material hasta el grado de impedirnos observar las huellas de transformación antrópica ligadas con su gestión económica. Podría considerarse que el faenado de camélidos jóvenes se habría llevado a cabo en el lugar, traducido en

un directo consumo y descarte de todas las partes esqueléticas, dando pautas para comprender a cabalidad la cadena de operaciones involucradas en procesos de gestión en el sitio. A esto se habría sumado cierta especialización en la producción de charque para consumo local, para intercambiar debido a su gran utilidad económica.<sup>1</sup> Los camélidos (adultos y adultos viejos) tuvieron un importante rol para transportar bienes, siendo integrantes de las redes de intercambio de comercio hacia regiones cercanas y distantes. El material excedente producto de su gestión, como la taquia, pudo usarse como combustible, o simplemente haber sido desechado en basurales.

Estos cambios ecológicos que favorecieron al pastoralismo, hicieron que dicha actividad contribuya estructuralmente a una producción primaria y secundaria de alimentos cárnicos y derivados, de lana para la confección de textiles, el aprovechamiento de la materia ósea para la fabricación de herramientas, y el aprovechamiento de la fuerza animal para la carga de productos favoreciendo el intercambio interregional. Por tanto, Ojjelaya fue una aldea dedicada a la actividad pastoril, con espacios óptimos –pastizales- para la crianza de llamas domésticas.

La crianza de animales para caravanas se constituyó en un importante aspecto para el establecimiento de redes de intercambio de bienes a nivel regional y la diferenciación social. Con la expansión de Tiwanaku (500-1150 d.C.), la gestión de camélidos se estandarizó en toda la región como principal fuente de subsistencia, y como elemento crítico para las negociaciones políticas y religiosas en la cuenca (Webster y Janusek, 2003).

Hipótesis 6. Los procesos tafonómicos afectaron el conjunto en tal medida que estamos impedidos para realizar inferencias certeras sobre las estrategias de producción, los patrones de consumo o ambos. El material recuperado tiene la particularidad de haber sido registrado en un sitio subacuático, estuvo expuesto a diferentes situaciones que pudieron afectar tanto la representatividad ósea en el sitio

---

<sup>1</sup> El charque tiene las ventajas de representar menor carga por su deshidratación, y alcanzar un periodo de duración de hasta cuatro meses (Stahl, 1999).



como nuestra capacidad para detectar registrar diferentes aspectos ligados a la producción, consumo y desecho de restos de camélidos en el sitio.

### *1.5 Indicadores*

En esta tesis los indicadores para inferir estrategias de pastoreo, patrones de consumo y procesos tafonómicos son:

La identificación intra-específica de camélidos que permitirá la caracterización de las especies y fenotipos de los rebaños.

La reconstrucción de perfiles etarios y ontogenia permitirá identificar si el énfasis fue en la producción de animales para carne, lana y/o carga. Se espera encontrar en los restos óseos de camélidos las características en cuanto al tamaño de la muestra y la tasa de mortalidad en el rebaño, ya que de acuerdo a la edad se pueden observar las estrategias en las actividades pastoriles, como el sacrificio para su consumo alimenticio, el control en su reproducción y el aprovechamiento de camélidos adultos para la producción de lana y el transporte.

En esta tesis los indicadores para inferir los patrones de consumo incluyen modificaciones culturales e identificación anatómica de especímenes óseos que permitirá reconstruir representaciones esqueléticas, patrones de fragmentación y su relación con índices de utilidad económica.

Los indicadores de procesos tafonómicos incluyen patrones de sobrevivencia de elementos esqueléticos en relación a densidad volumétrica, fragmentación y modificaciones no-culturales.

Tabla 1. Cuadro de modelos de economía política para Tiwanaku (Traducido de Park, 2001).

Variables	Archipiélago vertical	Modelo Altiplánico	Estado Imperialista Centralizado	Autónomos Locales
Frecuencias de taxones	Gran diversidad de especies, especialmente especies "exóticas" de diferentes zonas ecológicas.	* Gran diversidad de especies, especies "exóticas" disponibles a través del comercio * Aumento de la frecuencia de especies rituales.	* Baja diversidad de especies, dominada por camélidos domesticados * Aumento de la frecuencia de especies rituales.	* Cambio mínimo en la frecuencia de taxones a lo largo del tiempo * Dominado por especies locales, tanto domésticas como no domésticas.
Especies de Camélidos	*Carga de llamas *Alpacas para lana * Caza suplementaria de vicuñas y guanacos.	* Mayormente llamas de carga * Alpacas para lana * Caza suplementaria de vicuñas y guanacos.	Rebaños domésticos controlados por el estado: llamas para transporte de carga / producción de carne y alpacas para lana * Caza suplementaria de vicuñas y guanacos.	* Mayormente llamas para transporte de carne y carga * Alpacas para lana * Caza suplementaria de vicuñas y guanacos silvestres.
Frecuencias de los elementos de camélidos	Todos los elementos y partes del cuerpo de los camélidos representados, tanto de alta como de baja utilidad cárnica.	Representación desproporcionada de elementos de cabeza y pies debido al intercambio de porciones valoradas.	Representación desproporcionada de elementos de cabeza y pies debido al aprovisionamiento de porciones valiosas al sitio de Tiwanaku.	Todos los elementos camélidos representados, tanto de alta como de baja utilidad cárnica.
Industria de herramientas de huesos		* Especialización artesanal, comercio de herramientas y parafernalia ritual * Cantidad significativa de artefactos y subproductos óseos.	Desperdicios y artefactos óseos.	* Artefactos óseos y desechos * Consumo local de herramientas.
Perfiles de edad de camélidos	Los adultos mayores representan la extracción de mano de obra y recursos secundarios.	Los adultos mayores representan un recurso secundario y la extracción de mano de obra.	Especímenes más jóvenes asociados con el enfoque de subsistencia y la producción de carne.	Jóvenes y mayores con pocos adultos, característico del consumo local.
Patologías de camélidos	Marcadores de estrés laboral visibles en camélidos.	Marcadores de estrés laboral visibles en camélidos.	* Algunos marcadores de estrés * En general, pocas muestras patológicas debido a las técnicas de manejo del rebaño.	Algunos marcadores de estrés.

## Capítulo 2

### Área de Estudio

#### 2.1 Ubicación geográfica

El presente plan de investigación se desarrolla en el marco de los trabajos de arqueología subacuática en trece comunidades lacustres, desplegadas por la Misión Técnica Belga (MTB). De manera específica, este estudio contempla y complementa los análisis de material arqueofaunístico registrado en el sitio de Ojjelaya, ubicado al noreste del lago menor que bordea la depresión de Chua. Política y administrativamente, el sitio pertenece a la comunidad de Ojjelaya que se ubica en el municipio de San Pedro de Tiquina, provincia Manco Kapac del departamento de La Paz. Específicamente, el sitio se encuentra en las coordenadas  $16^{\circ}12'33.20''\text{S}$  y  $68^{\circ}48'48.57''\text{O}$ , en UTM's: 519933 E y 8207912 S zona 19S, aproximadamente a 3803 m sobre el nivel del mar (ver Figuras 1 y 2).

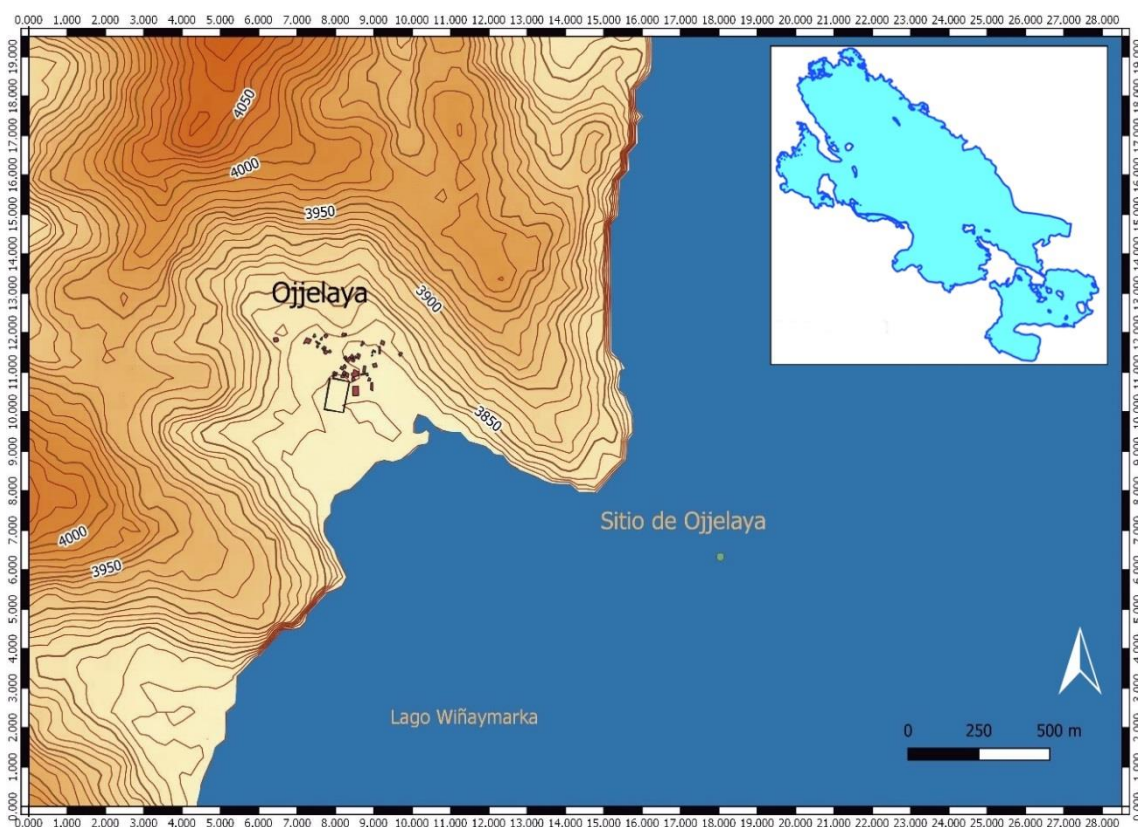


Figura 1. Mapa de ubicación geográfica de Ojjelaya.

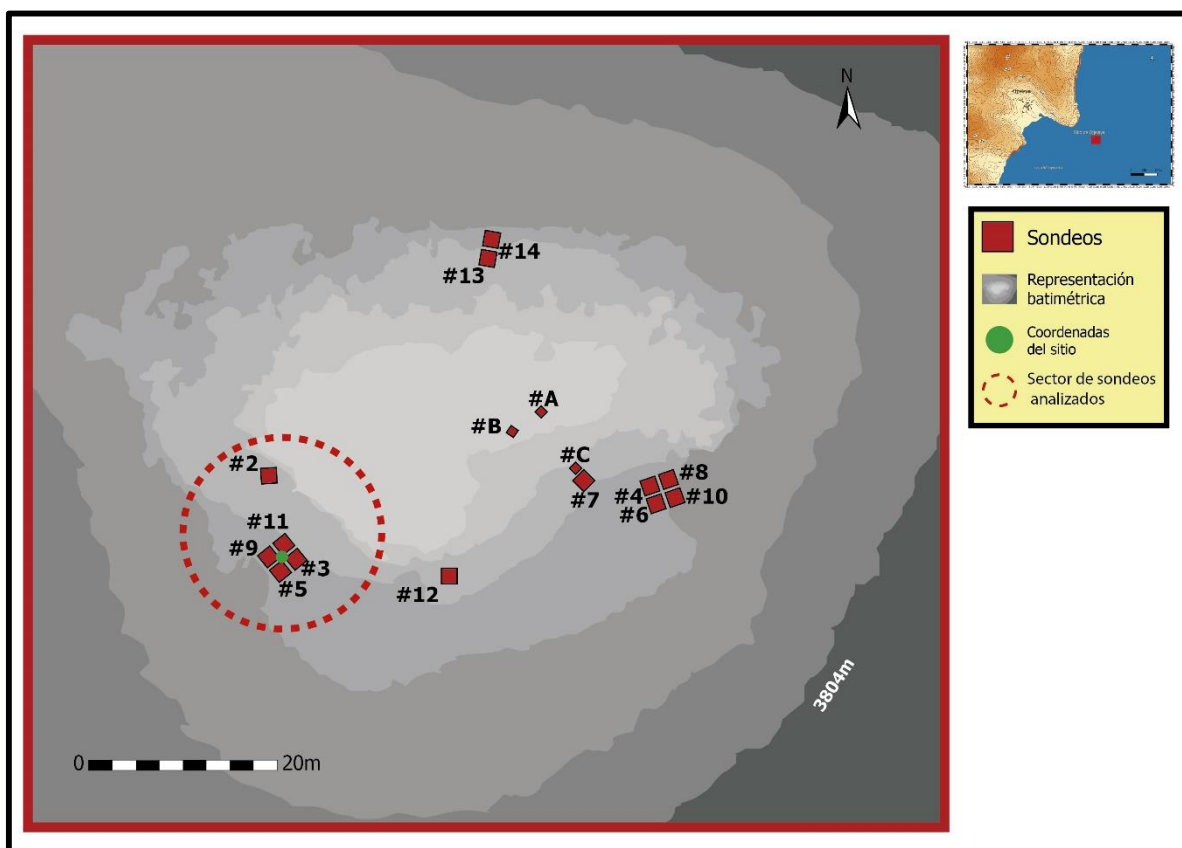


Figura 2. Sondeos del sitio subacuático de Ojelaya: #2, /#3, /#5, /#9, /#11, son los sondeos considerados para la presente investigación (redibujado y extraído de Delaere, 2018).

## 2.2 Flora y Fauna

Las zonas bajas del lago presentan praderas pobladas por gramíneas y arbustos, algunas plantaciones de árboles como kiwsara (*Burdleja coriácea*) y keñua (*Polylepis spp.*), junto al eucalipto (*Eucaliptus sp.*), introducido recientemente. En cuanto a la agricultura, localmente se tienen cultivos de papa, quinua, cebada y habas (estos dos últimos introducidos después de la conquista), alternadas según el criterio tradicional de rotación, en el que gran parte de la tierra se encuentra en descanso. Entre la maleza y vegetación que desarrolla en estas zonas con mayor facilidad esta la thola (*Baccharis spp.*), la *Adesmia*, *Tetraglochin* y pajonales como el ichu (*Stipa Ichu*) (Loubens 1992; Loubens et al 1992).

La flora acuática del lago Titicaca está conformada por la composición planctónica, la cual agrupa a las algas verdes, diatomeas y también a las cianobacterias fijadoras de

nitrógeno. Entre los grupos más grandes de algas se encuentran clorofíceas y las cianofíceas.

La máxima producción de fitoplancton en el lago, menor ocurre en abril y mayo, cuando las clorofíceas tienen un fuerte desarrollo. En el lago mayor se observa el desarrollo de diatomeas, en épocas donde la termoclina desaparece. Esto ocurre en el mes de junio (Sistema TDPS, 2000)

La fauna característica y adaptada a la zona incluye animales acuáticos como peces, braquiópodos, cordados, entre otros. En las zonas altas habitan roedores como el *Ctenomys*, *Akodon*, y otros.

Descendiendo el nivel en un amplio rango se ubica una alta densidad de meso fauna, como *arácnidos*, *coleópteros*, *tenebrionidos*, *carábidos* y hormigas. Bajo las zonas pedregosas se desarrollan lagartijas del género *Liolaemus*.

A pesar de que en el pasado los camélidos tenían una población expectable en la zona, actualmente es muy escasa. Entre estos se encuentran especies silvestres y domésticas de camélidos (*Lama glama*, *Vicugna vicugna* y *Vicugna pacos*). Entre las aves, se encuentran la perdiz (*Nothoprocta ornata*), flamencos (*Phoenicoparrus andinus*, *P. jamesi phoenicopterus chilensis*), variedad de patos y gallinetas (*Anas* y *Chloephaga*) que son comunes en la zona. En cuanto a los peces es notable la presencia de especímenes nativos del género *Orestias* (*karachis* e *ispis*), así como del género *Trichomycterus* (*suches* y *mauris*), así como especies introducidas en las décadas de 1930 y 1950, que incluyen al pejerrey (*Basilichthys bonariensis*) y la trucha (*Salmo gairdneri*) (Loubens 1992; Loubens et al. 1992).

## 2.3 Geología

El Altiplano Andino se encuentra sobre la placa Sudamericana, la cual limita hacia el oeste con la placa de Nazca, donde se produce el levantamiento de la región andina (Montes de Oca 1997). Gran parte del occidente de Bolivia durante el Proterozoico medio – superior, y la era Paleozoica, estaba conformado por una gran cuenca oceánica que, con el tiempo, conformó rellenos sedimentarios. La Cordillera Occidental se formó durante la Era Cenozoica, y conformándose también la morfología de lo que hoy es Bolivia.

El Altiplano es una planicie que se inclina de norte a sur, con una elevación de 4115 msnm (La Paz), tuvo una sedimentación durante el Cuaternario, acumulando material volcánico, ignimbritas, tobas y coladas de lava de todo tipo (Montes de Oca, 1997). En el período lacustre Ballivián era un conjunto de cuencas que se conformaron durante el Cuaternario (Bowman, 1909), en el Altiplano norte, la zona lacustre Ballivián se situó alrededor del Lago Titicaca, conformada por arenas finas bien estratificadas, situándose a una altura de 3850m (Montes de Oca 1997).

Durante el periodo del Neógeno se produce una mayor actividad de orogénesis, la cordillera alcanza su mayor altitud (2000 metros superior a la altura actual), los estratos que ya existían se pliegan y también las actividades volcánicas son intensas especialmente en la cordillera Occidental. Este periodo también se caracteriza por las principales fases de mineralización en los Andes. (Montes de Oca, 1997). Al final de este periodo comienza la glaciación, donde se produce una denudación de la cordillera y la formación de lagos internos en el altiplano.

### 2.3.1 Formaciones geológicas

La península de Santiago de Huata se encuentra formada por valles jóvenes y maduros ubicados al noroeste caracterizados con taludes de baja pendiente. Al oeste se encuentran los valles abruptos donde la estructura geológica sinclinal controla el paisaje. Las colinas tienen formas variables con cimas redondeadas, como también la presencia de pendientes medias y cárcavas con una altura promedio de 3.800 a 3.900 msnm.

El drenaje de los principales ríos como el Río Bello y el Río Siquiña, están conectados a una amplia red de drenajes de integración, el drenaje de los ríos que bajan de las serranías y montículos, drenan de forma independiente sin llegar a formar una rama central de drenaje (Lemuz, 2001).

#### *2.4 Hidrografía*

El área de estudio se localiza en el altiplano Norte, que comprende la zona llana entre el lago Titicaca y el lago Poopó (Montes de Oca, 1997). El Altiplano es una superficie endorreica con una elevación que varía entre los 3650 y 3900 metros. Es una planicie intramontana entre las cordilleras Oriental y Occidental (Ronchail et al. 2014). El Altiplano boliviano comprende un área de 200.000 Km<sup>2</sup> entre las cordilleras Occidental y Oriental. En toda esta superficie andina, se encuentran cuatro regiones lacustres: Lago Titicaca, Lago Poopó, y los salares de Uyuni y Coipasa; por último, una variedad de lagos ubicados en el Altiplano meridional. El Altiplano comprende cuatro cuencas hidrográficas, entre ellas la cuenca del Titicaca, que tiene una superficie media de 8.400 km<sup>2</sup>. Esta cuenca a su vez se divide en tres subcuencas, entre ellas la subcuenca Katari (también denominada lago menor o Wiñay Marka), con una altura promedio de 4.000 msnm.

En cuanto a la variabilidad actual del nivel del lago, Ronchail y su grupo de investigación (2014), ofrecen datos relevantes respecto al período que va entre 1915 y 2009. En promedio el rango de variabilidad del lago se aproxima a los 5 metros (1944 y 1986). Esta variabilidad se caracteriza por fluctuaciones de baja frecuencia. La fluctuación más alta se identificó durante el período de 1933 – 1944, período en el que nivel del lago descendió 5 metros drásticamente; entre el período de 1986 – 1997 disminuyó 4,5 metros (ídem).

#### *2.5 Clima*

El Clima altiplánico está determinado por su altitud (por encima de los 3000 msnm) y la influencia que recibe del régimen de humedad de los valles interandinos (Montes de Oca 1997). Específicamente, el altiplano norte se caracteriza por ser una región

de mayor humedad en relación con el altiplano sur, debido a la influencia del lago Titicaca que da origen a un fuerte incremento concéntrico de lluvias.

Entre diciembre y marzo, se produce la estación de lluvia, alcanzando un máximo en enero, proporcionando aproximadamente 70% de las lluvias anuales (Montes de Oca 1997). Este ciclo anual de lluvias específico para el altiplano está relacionado con la circulación atmosférica de alto nivel, por lo que en verano vientos del Este provocan la circulación de aire amazónico húmedo. Por otro lado, en invierno austral es una estación seca.

El lago Titicaca como sistema hidrológico recibe 680mm de lluvia por año (Roche et al., 1990). Está caracterizado por un gradiente norte sur con lluvias que disminuyen desde 800mm por año hasta 300mm en el sur. El lago se abastece de agua a través de la lluvia (comprende el 47% del agua total), y con agua de los ríos (que comprende el 53% del agua total), entre ellos el río Ramis (Ronchail et al. 2014). Por otro lado, la evacuación de aguas sucede a través del río Desaguadero (sólo el 9% del total), completándose tal pérdida mediante evapotranspiración (91%).

La influencia radica en la amplia superficie de aguas libres, que son estimuladas por la radiación solar que eleva la temperatura del agua, variando entre los 10° a 14°C. Este fenómeno favorece una mayor evaporación en relación a áreas periféricas –aire caliente que es enriquecido por vapor de agua- que viaja de la superficie del lago mayor hacia el lago menor, pasando por el estrecho de Tiquina -provocando altas precipitaciones sobre dicho estrecho que alcanzan aproximadamente 1050 mm por año (Montes de Oca 1997).

## *2.6 Paleohidrología*

El lago Titicaca durante el Pleistoceno presentó una serie de fluctuaciones (Wirrmann 1988). Al comienzo del Pleistoceno (hace 1,8 millones de años) se formó un paleolago llamado Mataro, que está asociado a la glaciación Calvario. El nivel del agua superaba a los 140m a la altura actual. En el Pleistoceno medio, el paleolago denominado Cabana, constaba de una altura de 90m superior al actual, ubicado en los flancos este y oeste de la cuenca lacustre. Al final del pleistoceno se dio lugar a



un paleolago con una altura superior a los 15m por encima de la altura actual. La fase lacustre denominada Tauca, se desarrolló entre el 13.000 y 10.500 A.P. (Servant 1977). Caracterizándose por ser un paleolago con una superficie ligeramente más amplio que el actual, con un nivel de agua de 3815m a 3820m (Wirrmann 1988).

Durante el Holoceno se reconocen cinco fases (Wirrmann 1988):

- 1) Se registró una regresión del lago entre los años de 10.050 A.P. a 7.700 A.P. con una profundidad de 10m a comparación del actual.
- 2) Durante el 7.700 A.P. y 7.000 A.P., el nivel del lago tuvo un descenso de 54m. El lago pequeño estaba seco y hubo una pérdida del 42% del total de la superficie del lago.
- 3) Entre el 7.000 A.P. a 4.700 A.P., el nivel del lago ascendió de manera gradual entre 20 a 40 metros en diferentes sectores del lago. Pero todavía no existía una comunicación entre el lago grande y pequeño.
- 4) El nivel del agua se elevó 10m entre el 4.700 A.P. al 2.200 A.P. pero por debajo del nivel actual, se llevó a cabo la comunicación entre las dos cuencas y el medio fue de agua dulce a partir del 3.500 A.P.
- 5) Por último, el lago Titicaca mantuvo sus niveles de agua a partir del 2.200 A.P. hasta la actualidad. Según datos históricos, el lago tuvo un ligero aumento de la profundidad a finales del siglo XVI y principios del siglo XVII (Ramos Gavilán, 1612, citado en Wirrmann, 1988).

La cuenca del Titicaca se divide en dos subcuencas: El lago mayor o Chucuito que tiene una mayor superficie (de 7,130 km<sup>2</sup>), la profundidad mínima es de 109 m, y la profundidad máxima alcanza los 300 m. En cambio el lago menor o Wiñaymarka es una meseta con una profundidad media de 7,5 m; contiene dos pozos uno cerca de Yunguyo con una profundidad de 25 m y la otra cerca de Tiquina con una profundidad de 40 m. (Delaere, 2017).

A través del análisis de testigos sedimentarios tomados en la subcuenca este del Titicaca, Abbott y colegas (1997), reconstruyen la historia paleoambiental de las dinámicas de las fluctuaciones del nivel del lago. Los datos que obtiene cubren un amplio rango temporal que va desde el 3500 A.P. hasta la actualidad. Enfatiza que el análisis de estas dinámicas permite comprender también las dinámicas y cambios culturales de las sociedades vinculadas con el lago Titicaca.

Plantea algunos parámetros clave con relación a factores climáticos, para comprender el comportamiento fluctuante del lago:

- Se pierde más por evaporación que por desbordamiento. Por eso el lago es sensible a cambios en la precipitación.
- Debajo de los 3804 metros el lago no tiene superficie de desagüe, por lo que el tiempo de residencia de aguas se acrecienta.
- Cuando el nivel del lago cae >10 m BOL (Below overflow level) a 3794m, dos subcuencas separadas se forman. La cuenca este permanece conectada al lago grande por el estrecho de Tiquina, hasta que el nivel cae por debajo de 16m BOL (3788m), entonces el sistema Titicaca se separa en tres cuencas desconectadas o aisladas.
- El balance en el agua del altiplano es afectado por varios factores, incluyendo el ENSO (Fenómeno del Niño), en la localización estacional del ITCZ (zona de convergencia intertropical), o variación en las precipitaciones en verano seco, y cambios de la fuerza de circulación del monzón de verano.

Previo al 3500 A.P. el nivel del lago fue menor a 15 BOL, seguido por una etapa de desbordamiento hacia el 3350 A.P., sugiriendo una erosión a larga escala y una reelaboración de las orillas. Hacia el 2900 A.P. el nivel del lago roza alrededor de 2m BOL, o posiblemente por encima de los 2m indicando una etapa de desborde, seguido de un descenso en el nivel de entre 10 a 12 m BOL hacia aproximadamente al 2400 A.P.. Hacia el 2200 A.P. sucedió un crecimiento abrupto del nivel del lago hasta por lo menos 2m BOL. El nivel del lago cayó entre 10 a 12m BOL después de

1900 A.P. Hacia el 1650 A.P. sucedió un evento de desborde. El último evento prolongado en el descenso del lago sucedió después del 700 A.P. Facies de agua poco profunda se formaron alrededor del 600 A.P. el colapso de Tiwanaku, dependía de los altos niveles del lago para la agricultura de campo elevado, ocurrió alrededor del 800 A.P., que coincide con sedimentos de agua poco profundos formados durante un período de bajo nivel del lago.

Los datos que Abbott y colegas (1997) obtuvieron para la época que corresponde al Formativo Tardío son un poco difusos. Hacia el 2300 A.P., y/o hacia el 2200 se registró un descenso en el nivel del lago por debajo de los -10m BOL seguido de un aumento abrupto por encima de los - 5m BOL hacia el 2100 A.P. Sin embargo, el período que abarca el 2100 al 1500 A.P. casi carece por completo de datos, exceptuando un momento entre el 1800 al 1700 A.P. que registra un descenso en el nivel del lago por debajo de los -10m BOL. (Figura 3)

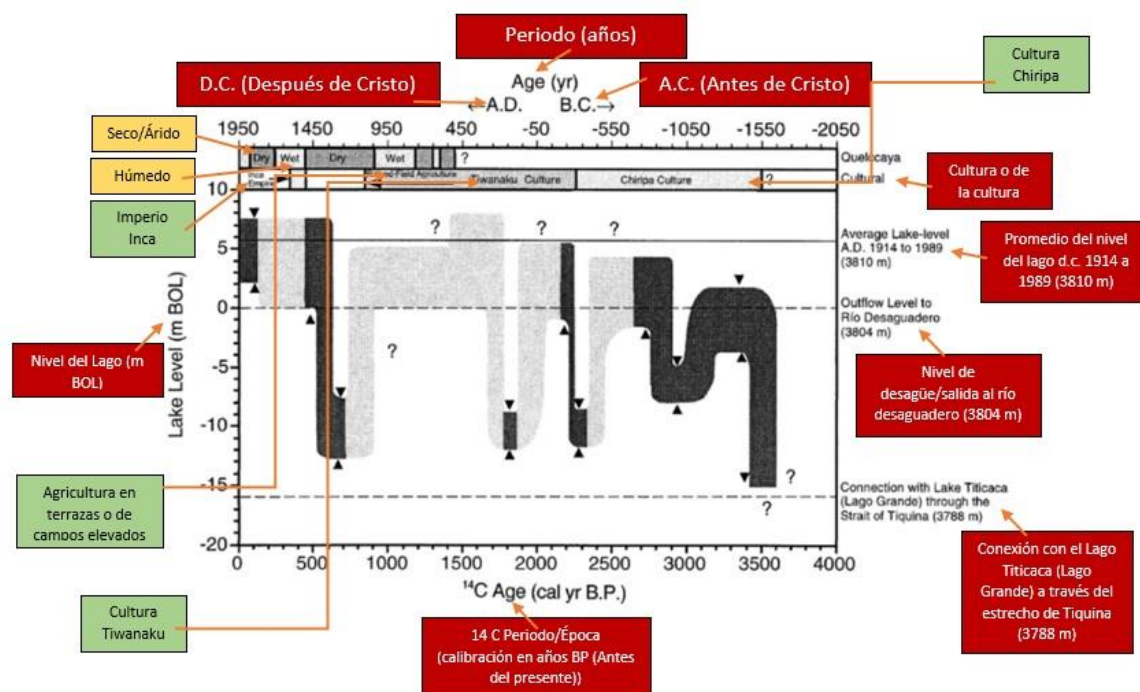


Figura 3. Reconstrucción de niveles del lago Titicaca durante los últimos cuatro mil años (tomado de Abbott et al., 1997).

Alrededor del 450 a.C. se produjo un dramático evento medioambiental que tomó lugar sobre la cuenca sur del lago Titicaca: el nivel del lago descendió alrededor de 17 metros por debajo del nivel actual (Bandy, 2001). Los estudios de Abbott y colegas (1997) determinaron que, durante un periodo aproximado de 200 años, entre el 450 y 250 a.C. (Formativo Medio) las fluctuaciones de los niveles variaban entre 10-12 metros por debajo del nivel de esa época; dicho evento habría sido provocado por una prolongada sequía consecuencia de la baja precipitación. Aunque los datos recientes, indican que este evento ocurrió un poco más tarde (200 a.C. y 500 d.C.), en este período fue ocupado Ojjelaya (Delaere, comunicación personal, 07/12/20).

En este periodo el lago Wiñaymarka se convierte en una planicie cubierta por pastos y pequeños ríos (al menos la mayor parte), y de manera general el lago menor se ve dividido en dos pequeños lagos, uno de ellos que conectaba con la cuenca norte ya que el estrecho de Tiquina no se había secado. Este descenso abrupto del lago tiene varios efectos para el cambio en la economía, que para Bandy (2001) son tres inmediatos: las oportunidades de pesca se reducen, por lo que la gente se ve obligada a establecer intercambios para obtener pescado, o recorrer grandes distancias para pescar en aguas de bajo rendimiento; aparecen nuevas condiciones de posibilidad para establecer un tráfico de caravanas que permita el intercambio directo de bienes entre la península de Taraco y el lado Oeste de la cuenca. El cambio ambiental dramático lleva a un impulso en la economía de las sociedades asentadas en esta región, produciéndose así una intensificación del caravaneo, estableciendo nuevas rutas comerciales, así también como una intensificación de la agricultura como compensación a la falta de recursos acuáticos, plasmando el aprovechamiento de nuevas tierras cultivables y aprovechables para el pastoreo de camélidos.

## Capítulo 3

### Antecedentes de arqueología subacuática en el lago Titicaca

La arqueología subacuática es una disciplina encaminada al estudio y la interpretación de los restos culturales que se encuentran preservados en un ambiente húmedo. Con la innovación de la tecnología y los equipos de buceo se pudo registrar e inventariar el material que se propone estudiar en esta investigación. En Bolivia, así como en los países latinoamericanos, se está tomando interés en la disciplina, Bolivia es un país mediterráneo, pero cuenta con el lago navegable más grande del mundo, el lago Titicaca (compartido con el Perú), espacio en el que se desarrollaron importantes asentamientos

Durante la época Colonial, surgieron varias leyendas acerca de los tesoros depositados en el lago Titicaca, como ofrendas rituales, para alimentar la imaginación y codicia de los conquistadores de motines compuestos de bienes religiosos (Ramos Gavilán, 1621; Calancha, 1653) Esto hizo que en un principio durante la colonia hubiera un interés acerca de los tesoros que podrían encontrarse en el fondo, como sucedió el año de 1541, cuando Almagro acusó a Hernán Pizarro de llevar hombres a buscar los supuestos tesoros sumergidos (Bandelier 1910, citado por Reinhard, 1992). De la misma manera, Ramos Gavilán en el año de 1621, narra cómo los incas habrían echado algunos ídolos y objetos elaborados en oro y plata al lago para evitar que los españoles se apoderen de dichos tesoros (Reinhard, 1992). En 1941 Arturo Posnansky acompañado por el Dr. Angel Avedaño, exploraron las aguas del Titicaca, buscando una antigua población llamada Merk'é-takiri. Como resultado se pudo obtener una laminilla de oro, utilizado como ornamento característico de entierros en Tiwanaku (Ponce, 1992). Otro hallazgo se llevó a cabo en el año de 1942, cuando el descenso de las aguas del Titicaca, campesinos de la Isla del sol encontraron estatuas líticas características del estilo Tiwanaku (Ponce, 1992).

Sabiendo que los niveles del agua del Lago Titicaca fluctuaron de manera importante a través del tiempo, estructuras como caminos, muelles, incluso ciudadelas, pudieron

quedar sumergidos en el lago (Reinhard,1992). A lo largo del siglo XX, se realizaron varias expediciones en el lago Titicaca partiendo por aquella dirigida por William Mardoff, norteamericano que si bien no realizó ningún informe, se presume que encontró cerámica y también una ciudadela a 30 metros bajo el agua, llevando a que otros investigadores muestren más atención respecto al tema (Reinhard, 1992: 422).

En el año de 1966, Ramón Avellaneda en la costa cerca de Puerto Acosta afirma haber encontrado muros de 30 metros, caminos y estructuras semicirculares (Avellaneda, 1966). Ruben Vela interpretó que estas ruinas pertenecían al período Tiwanaku y propuso que los muros y todas las estructuras descubiertas por Avellaneda eran piedras que se utilizaban para detener a los botes. En el año de 1968, Jacques Cousteau (1973) encabezó una expedición que verificó esta hipótesis, pero al igual que distintas expediciones posteriores, no encontró ningún hallazgo de claro origen prehispánico. Esta situación cambió cuando una expedición ilegal llevada a cabo por buzos japoneses en el año 1977 cerca de la Isla del Sol, halló una pieza de cerámica en forma de cabeza de puma, cajas de piedra labrada y estatuillas de concha *Spondylus*, que al parecer fueron depositadas con propósitos rituales (Reinhard,1992).

En 1988, una misión subacuática japonesa encabezada por Torao Mozai y acompañada por Max Portugal Ortiz (del Instituto Nacional de Arqueología) verificó que el lugar del hallazgo fue un arrecife ubicado cerca del Islote de Khoa. La combinación de técnicas de buceo y métodos arqueológicos, como el marcado de los artefactos y la realización de un mapa esquemático del arrecife, permitió un registro sistemático de una cantidad mayor de ofrendas. Entre 1989 y 1992, el explorador de la National Geographic Society, Johan Reinhard, retornó al lugar, y en colaboración con Eduardo Pareja Siñanis (del Instituto Nacional de Arqueología), recuperaron incluso una cantidad mayor de restos de ofrendas de Khoa datados en el Período Tiwanaku, como en el Período Inca.

La más reciente investigación subacuática fue dirigida por Christophe Delaere de Universidad Libre de Bruselas (ULB) y se llamó “Proyecto Huiñaimarca” entre el 2012

al 2014, y como “Proyecto Titicaca” entre los años 2016 y 2018, colaborado por la Cooperación Técnica Belga (CTB-Enabel). Este proyecto permitió la localización de al menos 25 sitios arqueológicos subacuáticos en el Lago Titicaca y la excavación de varios de éstos incluyendo la recolección de aproximadamente 20.000 artefactos y ecofactos. Como parte de la investigación, es que se identificó el sitio de Ojjelaya, que se hipotetiza fue una aldea que fue ocupada inicialmente durante el Período Formativo y, luego, Tiwanaku, pero debido a procesos de crecimiento del nivel del Lago Titicaca, actualmente se encuentra completamente sumergido.

### *3.1 Zooarqueología*

#### *3.1.1 El estudio zooarqueológico en Bolivia y la región del Titicaca*

La zooarqueología es una subdisciplina en la arqueología, y campo de interés dentro de la Arqueología Ambiental, y su integración en el estudio de los materiales faunísticos tiene como fin aportar a la reconstrucción de los patrones económicos, sociales y rituales involucrados en las relaciones humano-fauna (Reitz y Wing, 2008). Por tanto, su aporte para la comprensión del fenómeno de la integración regional, bajo una entidad política que determina unos patrones económicos específicos, es crucial, pues permite reconstruir de manera específica la gestión local de recursos faunísticos, ya que el uso de éstos está determinado por el rol que cada especie adquiere en actividades de diferente índole (Capriles, 2011). Este conocimiento local puede servir de pauta para conocer los procesos ecológicos y sociales que ocurrieron de manera extendida en la cuenca del Titicaca como fueron las fluctuaciones del nivel del lago y la hegemonía del estado Tiwanaku (Capriles, 2003).

El estudio zooarqueológico de los restos faunísticos de sitios arqueológicos en Bolivia es relativamente reciente. Estas investigaciones en un principio estuvieron enfocadas en determinar el rol que cumplieron los camélidos en el transporte, producción de fibra para tejidos y aprovisionamiento de carne para la creciente población urbana en Tiwanaku (Webster, 1993; Webster y Janusek, 2003). Sin embargo, uno de los primeros estudios de identificación taxonómica y anatómica de restos óseos arqueológicos corresponde al estudio realizado por Eduardo Pareja

Siñanis (1992) del material recuperado del sitio subacuático de Khoa. Katherine Moore (en Hastorf et al., 2001) también aportó en los estudios faunísticos en su trabajo localizado en Chiripa sobre el consumo dietético durante el Período Formativo. Los Arqueólogos bolivianos también aportaron a las investigaciones zooarqueológicas, entre estos estudios se encuentran: la relación del perro en las sociedades precoloniales andinas y de dónde provienen los perros, utilizando métodos zooarqueológicos y genéticos (Mendoza, 2003); la investigación de la utilización de los recursos faunísticos en Iwawi (Capriles, 2003) y la identificación de áreas de actividad económica en el sitio de Iruhito (Pérez, 2005). De la misma manera, en los últimos años las investigaciones realizadas ya integran al estudio de los materiales faunísticos, así como el mejor entendimiento de los procesos de complejización social y configuración de sistemas económicos, rastreando así el consumo y utilización de diferentes especies de fauna (Capriles, 2011; 2017).



## Capítulo 4

### Marco Teórico

#### *4.1. El enfoque de la Arqueología Ambiental*

Existe una controversia en el seno de la disciplina arqueológica: si ésta puede ser definida bajo parámetros científicos, o si las narrativas que se construyen en su interior no pueden fundamentarse fuera de una producción subjetiva (que responde a contextos socio-políticos específicos), o si en realidad la arqueología recibe un doble estatuto al derivar un amplio conjunto de conocimientos de ambos contextos disciplinares (ciencia y humanidades) (un análisis crítico puede encontrarse en Bermejo, 2002). En el núcleo de ésta controversia se consolida la arqueología ambiental. Como sub-disciplina con parámetros propios, asienta sus bases en las ciencias biológicas y de la tierra (Hegmon, 2003; Branch, 2005; Kintigh et al., 2014). Por tanto su procedimiento se fundamenta en el proceder científico y la filosofía científica, aunque asume la crítica actualizada respecto al tratamiento de los datos que proveen la cultura material.

Últimamente sus resultados se basan en el concepto de uniformismo (la idea de que los procesos naturales observados hoy también ocurrieron en el pasado y produjeron los mismos efectos físicos) (Branch, 2005). Dicho concepto trabaja bien con procesos y materiales que obedecen a leyes universales. Sin embargo, la agencia humana limita la eficacia de dicho concepto, al no regirse bajo parámetros nomotéticos. Uno de los retos de este enfoque es mantener el rigor científico, y ofrecer una llamada a todas las subdisciplinas y enfoques en arqueología mantener como responsabilidad la rigurosidad dentro de los términos de referencia de los datos que estén estudiando (ídem).

Las bases para la Arqueología Ambiental pueden rastrearse incluso en el siglo XVIII y XIX, entre geólogos que buscaban los principios del uniformismo y la estratigrafía, en el desarrollo de la teoría de la evolución, y en antropólogos buscando una cronología del desarrollo cultural (Branch et al., 2005).

Debido al cambio conceptual de base que sufrió la arqueología con el advenimiento de la arqueología procesual que aplicó una inherente racionalidad científica a la investigación, buscando explicar, en lugar de solamente describir, los cambios culturales, es que hacia los años 60's esta subdisciplina encuentra su más reciente constitución (Almudena, 1992).

A partir del cambio profundo en la epistemología y la práctica de la arqueología en el contexto norteamericano, surge la necesidad por desarrollar investigaciones multidisciplinarias, permitiendo renovadas aproximaciones a prácticas desde la física, química, geografía, biología, entre otras. La arqueología ambiental, con influencia del enfoque sistémico (Flannery, 1968; Schiffer, 1990) incorporó los campos de la geoarqueología, la arqueobotánica y la zooarqueología. Centrando sus esfuerzos en

*“definir las características y los procesos del ambiente biofísico que provee la matriz para una interacción con sistemas socioeconómicos, como son reflejados, por ejemplo, en actividades de subsistencia y patrones de asentamientos”* (Butzer en Branch, 2005:5).

Varios desarrollos clave se dieron en los tres campos mencionados:

1. En geoarqueología, se mejoró el entendimiento del contexto del paisaje, el contexto estratigráfico y la conformación de sitios. Nuevos conceptos fueron introducidos, como procesos de formación y tafonomía (Schiffer, 1972; 1991).
2. La arqueobotánica, planteó un énfasis en la reconstrucción del ambiente, y las interrelaciones entre las personas y las plantas (Branch et al., 2005).
3. Y la zooarqueología, que complementa a la arqueobotánica en su objetivo principal, que es entender las prácticas de subsistencia humanas, ha desarrollado temas de investigación capitales que incluyen el estudio de la explotación de animales domesticados y explotados, tafonomía, cuantificación y anatomía, y la reconstrucción general del ambiente humano. Al respecto, la presente investigación se desarrollará al interior de este campo más específico. Más adelante en éste apartado se abordará dicho enfoque a mayor profundidad (Branch et al., 2005).

En el interior de la propuesta de la Arqueología Ambiental, existen áreas de investigación trazadas. Una de esas áreas, contempla la investigación de varias áreas que conciernen el origen humano, la evolución, la colonización humana mundial y la adaptación (ídem). Las investigaciones en varias regiones han demostrado la importancia de una aproximación integrada para entender las relaciones entre los procesos de formación de sitios, el cambio ambiental y las actividades humanas (explotación de fauna, domesticación y la utilización de materias primas). Otra contribución teórico/metodológica de la Arqueología Ambiental, es explicar la interacción entre humanos y su entorno opera a través de un número diferente de escalas espaciales y temporales de eventos ambientales. Enfoque necesario que conducirá la presente investigación. (Branch et al., 2005)

Contemporáneamente la Arqueología Ambiental, ha llegado a considerar que en relación con los datos culturales, los cambios en el entorno mismo están menos sujetos a la opinión de que no existe una verdadera historia (que las construcciones sobre el pasado son meras narrativas). Las causas de esos cambios, sin embargo, están muy abiertas a una variedad de interpretaciones culturales y climáticas (ídem). Al parecer, para saldar dichos problemas, la subdisciplina propone un “cambio de énfasis” la ocuparse del “estudio del medio ambiente y su relación con las personas a través del tiempo”. Por último, sostiene un reconocimiento respecto a la necesidad de un enfoque multidisciplinario de la arqueología, que involucre tantas técnicas, filosofías y áreas de especialización, por lo que celebra tanto la complejidad como el valor de nuestro campo de estudio elegido (Branch et al., 2005).

#### *4.2. La Aproximación en nuestra investigación*

Con el fin de determinar el rol interdependiente que jugaron las dinámicas paleo-ambientales relacionadas con el Lago Titicaca, y el surgimiento, primero de centros o gobiernos autónomos, seguidos por la integración sociopolítica a finales del Período Formativo Tardío e inicios del Horizonte Medio, en esta investigación se exploraron y analizaron los patrones económicos de gestión de recursos faunísticos vinculados con el consumo y el comercio de sociedades que se desarrollaron en los márgenes de la subcuenca sur o Wiñaymarka.

A partir de ello, planteamos explorar cómo los patrones de gestión productivos de recursos faunísticos incidieron -si es que lo hicieron- en la utilización de camélidos en el sitio, ya que su producción como bien de consumo alimenticio pudo haber servido como base para las redes de tráfico de bienes materiales regionales y como sustrato para el surgimiento de la complejidad política de la región, de acuerdo a las propuestas precedentes.

#### *4.3 El pastoralismo en la región centro sur andina*

La práctica pastoril comprende el manejo de los animales en grupos o rebaños (que pueden tener pocos animales hasta cientos) para la adquisición no sólo de la proteína que se encuentra en la carne, sino también para la obtención de leche, lana, para el transporte de materiales, animales de tiro, y la apropiación de su reproducción. La definición de pastoralismo aplicada por Capriles et al. (2016), y Capriles (2017), que consideramos para la presente investigación, consiste en comprender dicho fenómeno como un sistema de subsistencia basado en la gestión, producción y consumo de rebaños de animales domesticados (Capriles 2017:37-38). En los Andes, los pastores pueden ser los propietarios o administradores del rebaño, y tienen la labor de criar a los camélidos en lugares aptos para el consumo de alimentos, consumo de agua, y de cuidado de los depredadores (Capriles, 2017).

Otra actividad realizada en los Andes, que se integró al intercambio de bienes, fue la preparación de charque. Según Stahl (1999), la elaboración del charque en la región de los Andes fue una actividad frecuente debido a las ventajas que posee ya que la carne se encuentra deshidratada y por lo tanto facilita su almacenamiento y su transporte. De hecho, debido a que su peso disminuye (facilita el transporte), el tiempo de duración es largo puede alcanzar hasta los 4 meses para su consumo y esto ayuda a desplazarse a lugares más lejanos como valles y tierras bajas.

Browman (1981), propuso que las primeras especies domesticadas en los Andes no fueron las plantas, sino probablemente los animales, entre ellos los camélidos. Los primeros estudios arqueológicos sobre la domesticación de los camélidos se llevaron a cabo en las cuevas y abrigos rocosos de las tierras altas de Perú.

Aproximadamente durante el año 4000 a.C. (Arcaico Tardío), el pastoralismo se caracterizaba por el énfasis en asegurar el acceso a carne consumida entre los grupos, y por lo tanto, el tamaño de los rebaños era reducido. Wing (1986) sugiere que la domesticación se efectuó en la puna, primero con la caza de camélidos salvajes entre el 10.000 – 5.500 a.C., seguida del control de la reproducción entre los años 5.500 – 2.500 a.C. en la puna y entre 2.500 – 1.750 a.C. en los valles altos de la sierra y posteriormente la crianza de los camélidos fue introducida a la costa y los valles orientales y septentrionales quizás a través de redes de intercambio. A partir del 500 d.C. la producción se intensifica, con la especialización de la fibra. Mengoni y Yacobaccio (2006) sugieren que la domesticación se pudo llevar a cabo en varias regiones más allá de los Andes peruanos y de manera paralela.

En las sociedades pastoriles, de acuerdo con Browman (1981), la riqueza, así como el estatus, se basan en la cantidad de camélidos disponibles tanto para su consumo como para transporte y para la producción de lana, pero también como un bien de capital que determina cuántos animales puede un individuo dar o compartir. Para que un individuo pueda adquirir o ganar estatus social y político, debe controlar una gran cantidad de animales; y es a partir de esta acumulación que se desarrollan complejos mecanismos para la herencia de esta riqueza. Este tipo de pastoralismo marca implícitamente el paso hacia la acumulación desigual de riquezas, a la conformación de relaciones jerárquicas, y, muy importante, establece los medios prácticos para acumular y transportar grandes cantidades de bienes. El establecimiento de las redes de transporte e interacción en la región del altiplano, así como el crecimiento y presión poblacional, bajo el modelo de Browman, hicieron que las sociedades sedentarias emerjan, y desarrollen otras tecnologías y actividades productivas –(un gran rango de plantas domesticadas, procesos de desintoxicación de las mismas, actividades mineras, entre otras). En suma, si bien el pastoreo es una actividad económica, también comprende aspectos de adaptación medio ambiental, aspectos sociales, políticos, religiosos en (Browman, 1981; Capriles, 2017; Stanish, 2011; Lumbreras, 2020).

El rol que jugaron las prácticas pastoriles para el establecimiento de redes extensas de tráfico de materiales, y la construcción de diferencias sociales en un escenario de competición por áreas de pastoreo comunitarios, ha llevado a varios autores a proponer dichas prácticas como la base para el surgimiento de la complejidad social y política en los Andes (ver, entre otros, a Browman, 1981; Bandy, 2001; Lémuz, 2001; Pérez, 2005; Webster, 2003).

#### *4.3.1 Estrategias de Pastoreo*

Los pastores buscan condiciones ambientales aptas de acuerdo a las especies que cuidan. En la puna se pueden localizar distintas pasturas que varían con la altura, como por ejemplo: la estepa arbustiva o tolar se encuentra en una zona localizada entre los 3500 a 3900 msnm, los pajonales y las vegas que presentan diferentes características de acuerdo a la altura se encuentran entre los 4300 y 4700 msnm, por último, las zonas ecotonaes que se caracteriza por una estepa mixta de arbustos, se encuentran entre los 3900 a 4100 msnm (Yacobaccio, 2014). La movilidad en el pastoralismo es una estrategia de manejo del rebaño para poder evitar ambientes donde hay escasez de pastos y agua, que estas condiciones son características en la época seca, es por esta razón que los pastores tomar ciertas decisiones para evacuar a los animales a otros lugares.

#### *4.3.2 Movilidad*

Los pastores se mueven en la búsqueda de alimentos para su rebaño como son los pastos y el agua, también este movimiento se debe al intercambio de productos.

Según Yacobaccio (2014), existen tres formas de producción pastoril: La sedentaria mantiene al ganado cerca de la residencia de manera permanente; la forma estacionaria o trashumante, tiene una movilidad estacional de los animales en diferentes sectores ambientales y por último se encuentra la forma nómada, que se caracteriza por no tener una permanencia y el rebaño es trasladado de un lugar a otro en busca de pastizales.

### *4.3.3 Subsistencia*

La económica de subsistencia en la cuenca del lago Titicaca se basaba en actividades como la agricultura y el pastoreo principalmente, esto debido al hábitat apto para poder realizar estas actividades. La agricultura se expandió durante el Período Formativo con la ocupación en las tierras fértiles, modificando así el paisaje como las terrazas y los campos elevados (Bruno, 2005).

Los modelos de cultura y comportamiento de las sociedades agrícolas y pastoriles tienden a plantear una relación dicotómica, y hasta problemática entre estos dos sistemas. En los Andes estas dicotomías entre las formas de vida pastoril y agrícola se ven desafiadas debido a que el registro arqueológico, etnohistórico y etnográfico dibujan un panorama de combinaciones en extremo variables de pastoreo y agricultura producto de las formas en que las sociedades andinas se han adaptado a contextos ambientales diferenciados. Se ha demostrado que las sociedades pastoriles han formado parte de la economía en el pasado, proporcionando un vínculo crítico entre comunidades (Kuznar, 2016).

### *4.4 Especialización*

El modelo altiplanil de Browman (1981) hipotetiza una supuesta dicotomía entre un pastoralismo carnívoro y un pastoralismo especializado en el aprovechamiento de productos secundarios y el caravaneo. Dicha dicotomía sugiere que de existir un suministro o abastecimiento de carne o el abastecimiento de otros bienes se podría pensar en sociedades especializadas en uno u otro aspecto. Este aspecto ha sido tema de controversia para tratar problemas de especialización económica y organización política en el centro de Tiwanaku, y ha servido para comprender el grado de centralización o descentralización del Estado Tiwanaku. Los datos disponibles sobre el pastoreo de camélidos en Mollo Kontu según Vallières, sirven para criticar el modelo dicotómico de Browman, demostrando que si bien en Tiwanaku los camélidos fueron criados predominantemente por su carne, las estrategias de manejo del rebaño también incluirían animales más viejos, algunos de los cuales probablemente trabajaron en caravanas -debido a la presencia de

patologías (Valliéres, 2016). Por lo tanto, se sugiere un modelo de manejo del rebaño más generalizado –de aprovechamiento heterogéneo–, que desestima la especialización en el pastoreo centrada únicamente en la producción de carne.

Este panorama de manejo descentralizado del rebaño por comunidades en cierto grado autónomas dentro del espacio residencial de Tiwanaku, enlaza o guarda relación con la propuesta de Park (2001), que apoya una perspectiva local autónoma (Bermann, 1993, 1994, 1997; Janusek, 1994, 1997) de sociedades autónomas (controlan su propio rebaño gestionándolo tanto para su consumo local de carne, productos secundarios o utilizándolos para el transporte) que interactúan o se integran con Tiwanaku a través de sus élites locales, intercambiando bienes específicos que requiere el Estado de Tiwanaku por elementos de importancia ideológica (cerámica).

#### *4.4.1 Carne y otros bienes (fibra) y servicios (transporte)*

El comercio es la manera en que los pastores pueden influir de manera crítica en la estabilidad e inestabilidad social. Por su parte el comercio integra comunidades a partir de la interdependencia económica y el intercambio de ideas, Aunque también puede ser fundamental para articular ideologías en competencia y proporcionar medios de destrucción a las políticas en conflicto (Sidky 2007, citado en Kuznar, 2016). Axel Nielsen (2009) describe como el uso de la tierra y el comercio varía en distintos períodos del tiempo prehispánico. Dicha reconstrucción, respecto a la vida pastoril, indicaría que los pastores sirvieron como importantes integradores económicos durante el Horizonte Medio (500 – 1150 d.C.) hasta el Período Inca: sirvieron como interlocutores entre los grupos étnicos emergentes. Es posible que hayan mantenido un papel ambivalente en la política de la región, es decir que cuando los grupos eran pacíficos los pastores integraron la región a través del comercio, pero más tarde cuando el estado Inca conquistó la región los pastores de gran altitud (que se diferenciaban de los pastores de menor altitud por permanecer indiferenciados y sin apego a las comunidades más bajas) pudieron haber jugado un rol de mercenarios facilitadores de la pax incaica y la explotación de grupos



étnicos locales (Nielsen 2009, citado en Kuznar, 2016). En suma, las evidencias arqueológicas y etnohistóricas demuestran que los pastores en los Andes jugaron un papel clave para la integración económica de las sociedades andinas. Esta integración se habría llevado a cabo por que las caravanas eran la fuente de productos andinos básicos de gran importancia como carne, fibra y sus derivados (charque y textiles) (Kuznar, 2016).

#### *4.5 Estrategias estacionales de pastoreo*

Las estrategias llevadas a cabo durante la época seca en la región de los Andes consisten en el abandono de la zona hasta que pase la época seca y también la recuperación del ambiente en la zona; la otra estrategia consiste en que se mueve al rebaño, pero dentro de la misma zona, en algún lugar donde todavía se encuentren pastos y agua (Yacobaccio, 2014). Durante la época seca se realiza la matanza selectiva del rebaño (en machos en edad adulta y también adultos viejos), esto ocurre con el propósito de preservar los pastizales para las hembras y sus crías (Yacobaccio, 2014).

#### *4.6 Patrones de Consumo*

El aprovechamiento del animal requiere un conjunto de actividades tales como: la evisceración, desollamiento, desarticulación, descarte, y obtención de la médula ósea (Lyman, 1987). Muchas de estas actividades pueden dejar huellas o marcas en los huesos por el contacto con algún objeto con filo ya sea lítico, metal, u óseo; de esta manera se pueden conocer las técnicas y el aprovechamiento de los animales (Mengoni, 1999).

Las huellas culturales constituyen una línea de evidencia en las que se permiten distinguir los modelos alternativos en la formación del conjunto arqueofaunístico (Muñoz, 2008). Para el estudio de las huellas óseas es necesario distinguir las marcas de forma clara, y así poder establecer características como: el agente (humano, carnívoro, roedor), el objeto (artefacto lítico) y el proceso con la que se produjo la huella. Para el análisis de los atributos se necesitan considerar aspectos

tales como la morfología, la distribución y la frecuencia de las huellas, de acuerdo con estas características se pueden establecer los patrones de consumo del animal (Mengoni, 1999).

Las huellas pueden ser evidentes o no evidentes. Las evidentes se refieren a los tipos funcionales como huellas de corte o el machacado, entre las naturales están los surcos o también los hoyos. Las huellas no evidentes se caracterizan las marcas de percusión, los cortes menos profundos, entre las naturales se encuentran las marcas de dientes de carnívoros aisladas (Muñoz, 2008).

Según Lyman (1987), los conjuntos faunísticos presentan propiedades como la localización y la frecuencia. La primera se refiere a la porción del elemento óseo (distal, proximal) y la cara del elemento óseo (lateral, anterior, posterior); la frecuencia muestra la cantidad o el número de cortes presentadas en el hueso.

Los patrones de fractura y fragmentación del material óseo, pueden ser resultado de las propiedades biomecánicas del hueso como la composición ósea (Mengoni, 1999), y los agentes específicos que producen dichas fracturas (antrópicos y naturales). De acuerdo a la densidad ósea el grado de fragmentación puede variar (Stahl, 1999). También pueden estar causados por procesos tecnológicos o naturales (agentes, procesos y condiciones), como por ejemplo la termoalteración puede fracturar el hueso debido a la pérdida de su elasticidad, esta fractura se caracteriza por tener una forma astillada (Mengoni, 1999).

#### *4.6.1 Transporte: animales completos a porciones o paquetes específicos*

La matanza de un animal implica la desorganización del esqueleto en distintas porciones, que pueden ser depositadas en un lugar como en varios lugares (Muñoz, 2008). El traslado del animal requiere una toma de decisión, si es que se lo transportará de manera completa o en trozos, abandono de algunas partes en el lugar de la matanza (Mengoni, 1999). Se seleccionan ciertas partes y también se descarnan algunos huesos y se quita la médula, así se llega a reducir los costos del transporte. Binford (1978), propone que las unidades de transporte son fraccionadas

varias veces hasta llegar a los consumidores (destinatarios finales), entre las regiones más comunes están las costillas, vértebras y pelvis (esqueleto axial), las extremidades o esqueleto apendicular son descarnados en el lugar de la matanza para poder secarlas para luego dividir las, así las porciones son transportables, distribuibles y comestibles.

#### *Producción primaria o consumo secundario*

El procesamiento es una actividad en la cual se inicia la desorganización de las unidades esqueléticas (Muñoz, 2008), involucran distintas actividades (Binford, 1978), se las lleva a cabo en las siguientes etapas:

- Trozamiento primario, se la realiza en el lugar de la matanza del animal, el propósito es poder facilitar el transporte, es así que se lleva a cabo el consumo en el mismo lugar entre las personas que participan del acto.
- Trozamiento secundario, en esta etapa se dividen o reducen las partes en porciones menores, distribuyendo estas porciones a otros individuos o familiares.
- Trozamiento final, está relacionado con la preparación de los alimentos, con la división de los productos (separar la carne de los huesos, fragmentación ósea), y el posterior consumo.

Las etapas mencionadas, indican que los trozamientos son consecutivos, dentro de estas actividades se encuentran la desarticulación, el cuereo, descarnar, dejando así las huellas o marcas en los huesos (Mengoni, 1999). Tanto el trozamiento primario como el secundario, pueden ser descartados en distintos contextos (Lyman, 1992).

#### *4.6.2 Prácticas culinarias, patrones específicos de faenamiento, corte, desecho.*

Las prácticas culinarias corresponden a las etapas finales del trozamiento, quiere decir que la reducción de las porciones se sigue llevando a cabo, pero en esta etapa está designada ya para su ingesta (Mengoni, 1999). En esta etapa se pueden observar mayor cantidad de huesos fracturados y diversas marcas de faenamiento (Marshall y Pilgram, 1991) Entre los indicadores de estas actividades se encuentran:

la presencia de huesos fracturados intencionalmente, las marcas presentadas en los huesos, las técnicas y/o instrumentos utilizados para realizar las fracturas, cual es el estado de los huesos antes de la fractura (crudo, cocido), la técnica de cocción utilizada (si es que la tuvo) asado o hervido y por último el tamaño del hueso cocido, así se podrá determinar el tamaño del recipiente en el que se efectuó la cocción.

#### *4.6.3 Patrones de preparación de alimentos*

El calor –producido por combustión- es aplicado para la preparación de alimentos. Es necesario evaluar su empleo directo e indirecto en la cocción de carne, para comprender el efecto que tiene sobre los huesos. En casos de descarte en áreas de combustión, o quemado incidental por el encendido de un fogón los huesos pueden entrar en contacto directo con el calor del fuego, y por tanto producirse en ellos termoalteraciones. También los huesos pueden servir como combustible. El criterio empleado es la coloración del hueso. La intensidad de la acción térmica suele asociarse con los cambios notorios del color –en un espectro que va del blanco de los huesos crudos hasta el marrón de los huesos quemados, llegando al negro de los carbonizados, para acabar en el gris azulado o blanquecino de los huesos calcinados.

Dicho espectro puede complementarse con las características de la textura del hueso. Las alteraciones térmicas pueden producir fisuras, agrietamientos, cortaduras y exfoliación; también cambios en la estructura mineral del hueso. En ocasiones, algunos minerales pueden teñir el hueso, e incluso otros procesos pueden teñir el material óseo cuando se encuentran encapsulados por sedimentos. Las alteraciones en la coloración por estos procesos no tienen que ver con alteraciones térmicas, sino a otros tipos de factores relacionados con contextos de deposición.

A partir del teñido del hueso, se puede en general hablar de la etapa de combustión alcanzada por dicho material. El cocido a baja temperatura no necesariamente implica su quemado. Se han verificado, por experimentación, cambios en las fibrillas de colágeno como resultado de alteraciones acaecidas durante el asado de carne

con hueso (Mengoni, 1999). Por último, el hervido produce pérdida de proteína y un aumento de cristalinidad y porosidad del hueso.

#### *4.7 Procesos tafonómicos y su influencia sobre la interpretación del registro arqueológico*

La tafonomía es el estudio de los procesos que afectan a la preservación de los restos óseos, sus principios se inician con procesos vinculados al enterramiento y la fosilización de las entidades biológicas muertas. Trata de explicar las causas de formación, acumulación y alteración del medio sedimentario de las partículas biológicas e inorgánicas que contienen (Sainz, 2006). Los procesos de formación de los yacimientos arqueológicos permiten inferir el comportamiento de la sociedad en el pasado, registrando los cambios en el material óseo provocado principalmente por agentes naturales y antrópicos (Blasco, 1992).

La reconstrucción fidedigna del pasado tiene que ver con el registro del material arqueológico; si no se recupera todo el material depositado en el sedimento, la posibilidad de reconstruir el pasado no será posible (Binford, 1988), es por esta razón que los estudios tafonómicos tienen un aporte para poder llegar a una interpretación en el registro arqueológico.

Los cortes se producen con la acción de corte utilizando una herramienta con filo, formando así surcos de diversas profundidades (Mengoni, 1999). Las fracturas intencionales que se producen en los huesos están ocasionadas de manera condicionada por la estructura ósea del hueso, y son indicadores de ciertas actividades: como la extracción de la médula ósea o actividades reductivas para poder facilitar el transporte y la distribución (Becker, 2004).

#### *4.8 Rol del lago en la conservación de los huesos*

El material óseo en entornos subacuáticos como en los sitios registrados en el lago Titicaca presenta un mejor estado de conservación a comparación de otros materiales. El material óseo recuperado en el sitio de Ojjelaya, mostró un aspecto

diferente, posiblemente producido por sales de calcio (ph del lago oscilaba entre 7.2 y 7.5). (Pareja, 1992).

La regularización hídrica indica que las transferencias anuales de las aguas en el Lago Titicaca son débiles en relación a su volumen, es por esta razón que no se puede esperar movimientos longitudinales (horizontales) importantes, en cambio, en un lago tan grande existen movimientos verticales de gran amplitud. Los vientos desplazan a las aguas superficiales y cuando cesan provocan oscilaciones internas de gran amplitud. Por esta razón es que las corrientes cambian de dirección rítmicamente, (Quintanilla et al, 1991). Estos movimientos causan golpeteos a los materiales arqueológicos, provocando el deterioro y fractura de los mismos.

## Capítulo 5

### **Complejidad y surgimiento de los centros regionales en el Periodo Formativo**

La construcción de centros ceremoniales fue de gran importancia, dando lugar a la conformación de sistemas políticos centralizados. En el Formativo Temprano (1500 a.C.- 800 a.C.), la región del lago estuvo poblada por algunas aldeas de manera dispersa, su economía se basaba en la pesca, la agricultura, la caza y el pastoreo de camélidos. Estas actividades económicas eran administradas dentro del núcleo familiar (Lémuz, 2001). Las zonas aptas para los asentamientos humanos deben caracterizarse por un clima favorable (Erickson, 1996), y el aumento de la humedad en la cuenca del lago ayudó a desarrollar y adaptar actividades económicas como el pastoreo de animales grandes (camélidos) y también la agricultura. Albarracín-Jordan (1996) propone, que durante esta época, existieron interacciones sociales que estaban vinculadas económicamente a nivel regional, así ampliándose hasta el Formativo Tardío (200 a.C. - 500 d.C), estas interacciones colectivas multiétnicas produjeron la necesidad de formar niveles jerárquicos complejos debido a la fusión de los segmentos sociales.

En el Formativo Medio (800-200 a.C.), la economía estuvo combinada entre actividades como la pesca, la agricultura y la ganadería. Las poblaciones estaban organizadas primero de manera familiar para luego pasar a un nivel comunal. Esta integración económica llevó a la construcción de espacios públicos ligados a ceremonias religiosas; las organizaciones sociales y políticas incluyeron la conformación de estilos propios como la cerámica, iconografía lítica (Lemuz, 2001). Así fue como se estableció un importante centro ceremonial en la cuenca sur del lago Titicaca (Chiripa), que albergaba a muchas comunidades, y visitantes de regiones más alejadas. Principalmente se realizaban ceremonias relacionadas con actividades económicas (Hastorf, 2003). Los cambios ambientales y sociopolíticos pudieron ser los causantes del abandono de este centro de gran importancia (Bandy, 2001).

La complejidad social es una consecuencia del comportamiento de individuos que desarrollan instituciones y organizaciones que les permiten poder controlar el trabajo

y acumular riqueza (Stanish, 2001). La formación y la institucionalización de las políticas en el lago Titicaca se produjeron por la acumulación de las riquezas y también por la jerarquización, llegando a formar así un estado temprano. Durante el Formativo Tardío la formación de organizaciones políticas multicomunales, establecieron interacciones políticas y ceremoniales en la cuenca del Titicaca (Janusek, 2007). Los camélidos tuvieron un papel importante en la economía de subsistencia en la región andina como proveedores de carne, fibra, materia prima para la construcción de herramientas (hueso), transporte y los rituales (Webster y Janusek, 2003). La importancia económica que muestran los camélidos lleva a que el aumento de su población sea abundante, a comparación de los anteriores períodos donde la población era menor (Webster y Janusek, 2003).

Con posterioridad y en la cuenca Norte del lago Titicaca, se formó el centro ceremonial de Pukara durante el Formativo Tardío 1 (200 a.C. – 250 d.C.) que tuvo control político en la región, permitiendo la conformación de redes de intercambio a nivel regional y la construcción de complejos ceremoniales. Paralelamente, en la cuenca sur se formaron centros ceremoniales (Janusek, 2008) incluyendo la construcción de varios enclaves como Kala Uyuni en la Península de Taraco. En el Formativo Tardío 2 (250 d.C. – 500 d.C.), se observa la expansión de dos grandes centros regionales de la época, uno de estos centros es Tiwanaku, ubicado en el valle Tiwanaku y el otro es Khonko Wankane ubicado en Machaca (Janusek, 2007).

### *5.1 Arqueología de Santiago de Huata*

Las investigaciones arqueológicas que se ocupan específicamente de esta región son escasas. Sin embargo, el trabajo de Carlos Lémuz (2001) es destacable porque representa el único estudio que cubre nuestra área de interés. A partir de los trabajos de prospección y excavación realizados al norte de la Península de Santiago de Huata el autor interpreta las evidencias de cambio y continuidad cultural en la región. Las primeras ocupaciones humanas se remontan al período Arcaico Medio cuando la estrategia de subsistencia de estas sociedades se habría basado principalmente en la pesca y caza de animales pequeños. Los asentamientos que estuvieron más cerca



de la costa lacustre habrían tenido un proceso más sustentable ya que su economía se basaría en la pesca, agricultura y pastoreo -como la cría de camélidos (Lémuz, 2001).

Durante el Formativo Temprano, el paisaje se habría caracterizado por un clima y humedad más elevado, los niveles del lago se encontraban entre 3 y 5 metros por debajo al nivel actual (Abbott et al., 1997). La organización social se basó en la conformación de pequeños núcleos familiares en zonas ecológicas que las favorecía económicamente. Al igual que en el Arcaico, su dieta se basaba en el consumo de carne de mamíferos pequeños como el cuy, carne de camélido y el pescado; también los productos obtenidos de la agricultura como tubérculos, quinua y totora (Lémuz, 2001). En este período -de acuerdo a los restos encontrados- se sugiere que los camélidos, especialmente subadultos, pudieron ser utilizados para actividades como la esquila, carga y transporte (ídem). En cuanto al acceso a distintos recursos -ya sea pesca, ganadería y agricultura-, según los datos recolectados, no se observaron indicadores de complejidad social (ídem). Al parecer eran sociedades autónomas organizadas, primero, en base a los núcleos familiares, que devinieron en organizaciones de nivel comunal y también regional, con una economía autónoma sin una articulación jerárquica. También en este periodo (Formativo Temprano) se tienen indicios sobre los inicios de las actividades simbólicas, políticas y rituales en Santiago de Huata y Chiripa, plasmadas en la tradición religiosa Yaya-Mama estudiada por Mohr y Chávez (2010) a nivel regional.

Aproximadamente en el año 850 a.C., los cambios climáticos -la disminución de la temperatura y humedad-, y el crecimiento demográfico, no afectaron sustancialmente las actividades agrícolas y ganaderas, que se seguían practicando en las riberas del lago. La economía de la región continuó de manera autónoma y descentralizada, y el único poder que ejercía jerarquía era el religioso -tradición Yaya Mama- que afectó a otras regiones; alrededor del 100 a.C. esta ideología fue prácticamente abandonada, desembocando en el abandono de espacios públicos como templetes semisubterráneos y plazas, que fueron resignificados y ocupados para otras actividades (Lémuz, 2001).

Durante el 250 a.C., debido a un aumento en el nivel del lago, pequeños poblados cercanos a la costa del lago se inundaron. Dicho evento afectó principalmente a las riberas orientales del lago menor, y por el contrario, zonas como las de Santiago de Huata o regiones más al norte, no se vieron afectadas. Debido al avance del lago, se produjeron conflictos políticos y económicos, acompañados por la disminución de la población. Los intercambios regionales se vieron afectados, ya que habrían estado controlados por Chiripa al este del lago (Hastorf, 1999). El abandono de estas zonas, obligó por una parte a que cierta población se asentara en espacios agrícolas menores a una hectárea; por otro lado, las grandes poblaciones se asentaron en zonas mayores a una hectárea, en amplias colinas adyacentes a la ribera del lago.

A través de las redes de intercambio de las principales poblaciones de Santiago de Huata con Tiwanaku, se concretaron relaciones de producción y consumo entre estas dos regiones, que a su vez generó un intercambio de contenido ideológico desde Tiwanaku, a cambio de productos agrícolas. Así estas relaciones de intercambio se establecieron entre varias comunidades asentadas en la cuenca del lago.

En consecuencia, a medida que pasaba el tiempo, los pequeños centros poblados fueron abandonados, debido a que su población migró hacia los centros administrativos y productivos de Tiwanaku. Es así como las nuevas poblaciones de Tiwanaku empezaron a cambiar y estandarizar sus costumbres funerarias, -(entierros en cistas ubicados en espacios habitacionales) y, Tiwanaku se fue introduciendo hasta llegar al nivel del hogar, y de paso, cambiando las costumbres ya existentes, consolidando aspectos económicos, ideológicos y sociales (Lémuz, 2001).

## *5.2 Modelos sobre el surgimiento de Tiwanaku*

Recientemente, Delaere y colegas (2019), plantean una pregunta que delinea su investigación: ¿cómo el antiguo estado de Tiwanaku emergió y se expandió a través de la cuenca del Titicaca durante el primer milenio de nuestra era? Esta problemática se vincula con tres “períodos clave” del cambio cultural en los Andes centro sur. El primero, el de emergencia de las sociedades agrícolas que empieza alrededor del

1500 a.C. El siguiente es el desarrollo de los gobiernos regionales entre el 200 a.C. y 500 d.C. y el tercero es la formación y establecimiento del estado de Tiwanaku entre el 500 y 1100 d.C. Los rituales, y su repetición en estados emergentes son un factor clave en la evolución de la complejidad política, el rol de la religión y el ritual están estrechamente vinculados con el control y la manipulación de las fuerzas sobrenaturales, facilitando la cohesión social y la solidaridad del grupo (Delaere et al., 2019). Por ejemplo, dichos rituales estarían estrechamente vinculados con las actividades productivas de las sociedades pastoriles, teniendo en cuenta por ejemplo, la negociación del acceso individual a pastizales comunitarios (Capriles et al., 2016).

Se acepta comúnmente que Tiwanaku, alrededor de 400 d.C., se caracterizaba como un gran sistema competitivo, que intensificó los procesos políticos y económicos institucionalizando así su ideología, expandiéndose, hacia el 500 d.C., a través de la cuenca sur del Titicaca.

Este panorama de competencias plantea varias interrogantes. Bandy (2001) trata de determinar porqué Tiwanaku, un centro político entre muchos otros hacia el Formativo Tardío 1 (200 a.C. – 250 d.C.), se convirtió en la entidad política predominante de la cuenca sur del Titicaca. El incremento demográfico identificado en el valle de Tiwanaku, a la par de la lectura de las fluctuaciones constantes en el nivel del lago Titicaca, le ha permitido plantear algunas hipótesis para resolver la incógnita respecto al éxito de Tiwanaku (Bandy, 2001).

Cabe mencionar, que la función adaptativa del pastoralismo, específicamente en la región del altiplano circunlacustre, nos ha obligado a considerar el estudio de las fluctuaciones del nivel del lago Titicaca producto de distintas dinámicas ambientales (ver capítulo “área de estudio”). Como veremos a continuación, el efecto que ha ejercido esta dinámica en sociedades cercanas a la cuenca puede permitirnos comprender cuáles fueron las condiciones que posibilitaron el establecimiento del pastoralismo en la región.

Los cambios en el nivel del lago Titicaca tuvieron una importancia en cuanto al sistema de intercambio durante la segunda mitad del Formativo Medio (800 a.C. – 200 d.C.), en el lago Wiñaymarka el nivel del agua bajó, y estuvo prácticamente seco (450 a.C.- 250 a.C.), algunos datos actuales indican que este evento también ocurrió un poco más tarde, entre el 200 a.C. y 550d.C., en el cual el sitio de Ojjelaya se habría ocupado (Delaere, comunicación personal, 07/12/20). Esto hizo posible que el recorrido comercial sea directo y así no hubo la necesidad de pasar por el Desaguadero y el valle de Tiwanaku. Durante el 250 a.C., el nivel del lago se elevó nuevamente, esto causó que las rutas comerciales se vieran forzadas a pasar por el Desaguadero y el valle de Tiwanaku (Bandy, 2001). El autor concluirá que el sitio de Tiwanaku pasó a ganar relevancia ya que se establecieron rutas comerciales que vincularon el asentamiento directamente con el comercio de bienes entre la costa y los valles templados orientales. Paralelamente, la intensificación de la agricultura de altura en camellones, y las migraciones intensivas desde la península de Taraco, fueron factores determinantes para que Tiwanaku se posicionara como entidad que imponía su economía política, que puede observarse a partir de la imposición de la intensificación en la producción agrícola, la captación y redistribución de bienes de prestigio y la estandarización en cuanto preferencias de consumo de ciertas especies de camélidos (Bandy, 2001).

## Capítulo 6

### Metodología

Las investigaciones subacuáticas realizadas en Ojjelaya forman parte del Proyecto Titicaca de la Universidad Libre de Bruselas (ULB) dirigido por el Dr. Christophe Delaere. Las exploraciones de la temporada 2017 enfocadas en Ojjelaya involucraron trabajos de campo incluyendo prospección y excavación subacuática.

Cómo se mencionó en el apartado del marco teórico, es necesario tomar en cuenta los métodos y técnicas que justifiquen el carácter científico de la investigación en Arqueología ambiental. El diseño metodológico ayuda en la selección de las herramientas para poder ejecutar una investigación, como: la definición de la unidad de estudio, la población, la muestra, los métodos, las técnicas y procedimientos a utilizar (como las estadísticas) En la base del diseño metodológico se encuentran los enfoques y los tipos de investigación (Hernandez y Coello, 2008).

Es por esta razón que la presente investigación toma como modelo el método cuantitativo, ya que según Sampieri (2006), dicho enfoque usa la recolección de los datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica en el análisis estadístico, para poder establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

Estas investigaciones pueden incluir diferentes alcances o tipos en las diferentes etapas del desarrollo. La presente tesis se caracteriza por ser una investigación descriptiva y explicativa; es descriptiva porque mide, recoge información y especifica las propiedades, características de los materiales que son parte de su análisis. También es explicativa porque busca encontrar la razones o causas provocadas por ciertos fenómenos.

#### *6.1 Prospección y Excavación subacuática*

Para la identificación de los sitios se tomaron en cuenta tres criterios: Los culturales, que son los espacios ocupados por sociedades humanas en el pasado; los criterios

naturales, asociados a aspectos topográficos y geomorfológicos; y por último los criterios paleoambientales.

Como estrategias de excavación se realizaron sondeos estratigráficos para poder identificar tanto la morfología, como los sedimentos. Las excavaciones consistieron en realizar pozos de sondeo de 2m x 2m, y con la ayuda de un aspirador de sedimentos que separaron y delimitaron los mismos por texturas y colores. El material recuperado se colocó en bolsas con cierre hermético, con la respectiva ficha de identificación de la zona, locus, nombre del buceador y el tipo de material; luego las bolsas se las embalaron en contenedores grandes también identificados con el nombre del proyecto y la zona. En total, se excavaron catorce unidades, pero para la presente tesis solamente se analizó el material correspondiente a cinco, #2, /#3, /#5, /#9, /#11, ubicadas en el sector sudeste del sitio, comprendiendo aproximadamente 4.080 fragmentos óseos (ver figura 2 en el apartado de área de estudio).

De acuerdo a seis fechados absolutos calibrados, tomados de estas cinco unidades, la cronología de esta ocupación se plantea entre el  $437 \pm 55$  d.C. y  $539 \pm 54$  d.C. (Tabla 2, Figura 4). Esto sugiere que la formación de estos depósitos ocurrió en un tiempo relativamente rápido, es decir, durante aproximadamente un siglo, y en gran medida en correlación cronológica con el inicio de la expansión del Estado de Tiwanaku.

Tabla 2. Fechados radiocarbónicos de la zona sudeste de Ojjelaya. Los fechados fueron calibrados utilizando la curva de calibración SHCal20 (Hogg et al. 2020) en el programa Oxcal 4.4.2 (Bronk Ramsey 2020). Todo el material fechado es carbón. Datos proporcionados por el Proyecto Titicaca.

Código de muestra	Años AP	Error ( $\pm$ )	Años d.C. (68.3%)	Años d.C. (95.5%)	Sondeo	Nivel
Inicio de secuencia			405-500	338-526		
RICH-24792	1678	30	447-525	395-532	#3	US2/US3
RICH-24807	1658	30	451-525	411-536	#3	US8
RICH-24810	1616	26	453-529	425-540	#11	US4
RICH-24789	1594	26	468-535	426-570	#3	US4
RICH-24808	1587	31	445-537	427-569	#5	US2
RICH-24809	1565	26	443-551	434-576	#9	US7
Final de secuencia			484-578	440-637		

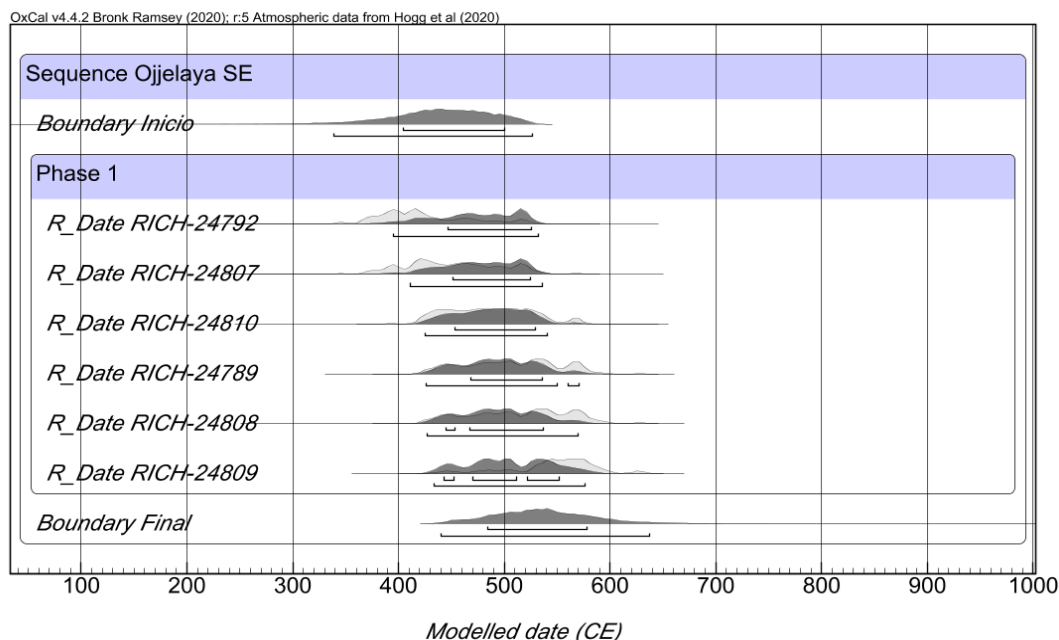


Figura 4. Fechados de la zona sudeste de Ojjelaya calibrados en Oxcal 4.4.2.

## 6.2 Análisis Zooarqueológico

Para la identificación anatómica y taxonómica de las muestras óseas se utilizaron las colecciones de referencia del laboratorio de Zooarqueología, a cargo de la Lic. Velia Mendoza, y dependiente de las Carreras de Antropología y Arqueología de la Universidad Mayor de San Andrés. Además, se consultó el atlas osteológico de Pacheco y colegas (1979). La identificación se efectuó estudiando los fragmentos de forma individual, y la información que se obtuvo se colocó y sistematizó en una base de datos en formato .xlsx (Office Excel).

Las medias de cuantificación permitieron registrar las frecuencias de las diferentes regiones esqueléticas presentes en la muestra, la información obtenida ayudó a generar los índices descritos a continuación.

Entre las medidas básicas para la cuantificación de los elementos óseos se aplicaron los siguientes tipos de análisis: el NISP o el número de especímenes identificados por taxón, que puede corresponder tanto a huesos completos como fragmentados,

calcula de forma directa la cantidad de los elementos óseos que integran el esqueleto, y tiene la ventaja de ser calculado a medida que se realiza la identificación, y también es aditiva (Mengoni, 1999); el número mínimo de elementos o MNE, es una medida de abundancia de las partes esqueléticas, (Lyman, 2008), que expresa la frecuencia por cada elemento del esqueleto. También se utilizaron otras medidas de cuantificación, como el MNI (Número Mínimo de Individuos) que es la proporción de la cantidad mínima de individuos que participaron en el registro zooarqueológico (Mengoni, 1999), para poder obtener el MNI se necesitan identificar los elementos en pares (izquierda/ derecha), en caso de no tener esta información, el MNI se obtiene con la suma de todos los elementos óseos y luego se dividen entre dos (Pérez, 2005). Para la obtención del MNI en esta muestra se sumaron los fragmentos identificados, luego se dividió por el número de cada parte esquelética (Pérez, 2005). El MAU (Número Mínimo de Unidades Anatómicas) es la frecuencia de partes esqueléticas que se presentan en los conjuntos óseos, se obtiene dividiendo el MNE con la cantidad de veces que se presenta un segmento anatómico en el cuerpo esquelético completo, así se pueden obtener las frecuencias individuales reflejadas en el esqueleto completo de la muestra total, no se obtiene las frecuencias de un único individuo. El MAU también puede ser expresado en porcentaje (Mengoni, 1999), que se obtiene multiplicando el elemento óseo por 100 y dividiéndolo por el elemento que tenga un MAU elevado, es así como se determina la representatividad del conjunto óseo (MAU%).



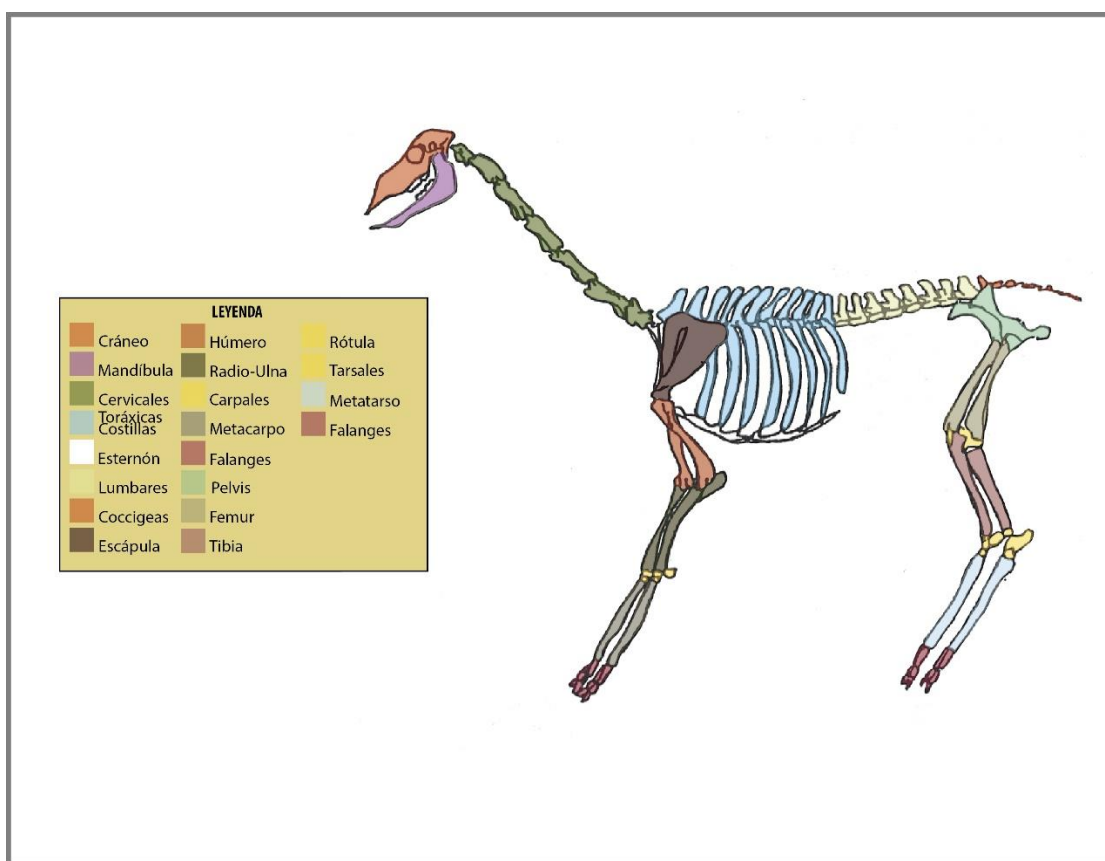


Figura 5. Elementos esqueléticos del camélido.

### 6.2.1 Densidad Ósea y Utilidad Económica

La destrucción de los elementos óseos en arqueología, puede ser producida por agentes tafonómicos, ya que la estructura ósea de los huesos está compuesta por minerales. De acuerdo a cada porción del hueso, se puede determinar la cantidad de mineral que contiene, por ejemplo: las diáfisis de los huesos largos contienen mayor cantidad de mineral óseo y por lo tanto son más compactos; mientras que en las epífisis la cantidad de mineral es más bajo, esta porción es más porosa (esponjosa). En general, el estudio realizado por Stahl (1999), demuestra que cada elemento óseo tiene distintas medidas de variación en la densidad ósea; mientras más alta sea la densidad ósea (cantidad de mineral), la supervivencia será positiva, de lo contrario, si tiene una densidad baja es más susceptible a su destrucción, esta técnica ayuda a obtener información sobre qué tan susceptibles son los elementos óseos a estar

presentes en distintos contextos arqueológicos. Estos estudios realizados por Stahl (1999) se obtienen a través de la densitometría ósea (determina la densidad mineral ósea), que proporcionan las medidas de densidad volumétrica (VD) o densidad ósea, cuantificada en gramos. Cada elemento óseo tiene su respectiva medida y esta se la correlaciona con el MAU% para así poder determinar el grado de destrucción ósea en la muestra. La utilidad económica (UE) se refiere a la cantidad de carne – médula u otros tejidos blandos que contiene cada elemento óseo. Cada uno de estos tienen sus variables al igual que la densidad volumétrica, también se correlacionan junto con el MAU%, y en los resultados obtenidos se muestra cuáles son los elementos óseos más representativos en la muestra en cuanto a las distintas utilidades que se le pueden dar. A continuación se puede observar en la figura 6 la correlación entre la densidad volumétrica y la utilidad económica de la muestra.

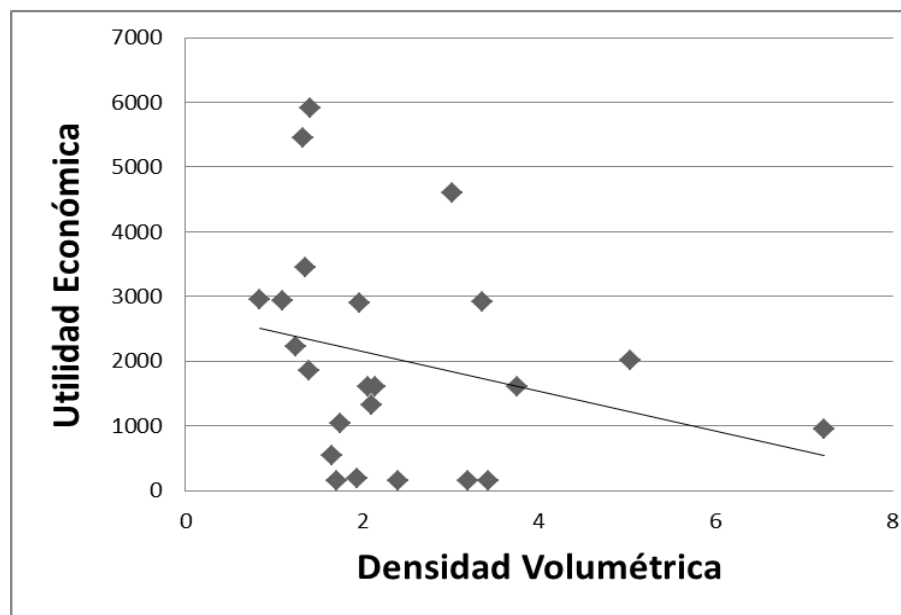


Figura 6. Correlación entre la Densidad Volumétrica y la Utilidad Económica del material óseo del sitio de Ojjelaya.

La utilidad económica muestra que los restos óseos como el fémur proximal, si bien tienen una utilidad económica alta, su densidad ósea es menor. La pelvis tiene una densidad elevada y también es un elemento que tiene una utilidad económica media. En cuanto a la mandíbula, a pesar de que se caracteriza por una densidad ósea alta,

su utilidad económica está entre las más bajas. Entre los elementos que tienen una utilidad económica alta, pero una densidad ósea baja, se encuentran: La vértebra cervical, vértebra lumbar, y fémur proximal. El resto de los elementos se caracterizan por una densidad ósea entre moderada a baja al igual que la utilidad económica.

Por cuestiones metodológicas, en esta investigación se presentaron dos resultados del MAU, esto debido a la inflación en el NISP de algunos especímenes como el cráneo (neurocráneo); el MAU 1 corresponde a la sumatoria de la lateralidad de los especímenes (Izq-Der), y el MAU2 corresponde al MNE del conjunto.

### *6.2.2 Osteometría*

De toda la muestra se tomaron varios puntos de referencia en las mediciones de cada elemento óseo. En total se registraron 114 restos óseos, con la ayuda del índice logarítmico de tamaño (MLSI), desarrollado por Meadow (Capriles, 2017).

### *6.2.3 Determinación de la edad*

Los perfiles de mortalidad se obtuvieron de acuerdo a la fusión epifisiaria de los especímenes (Wheeler, 1984). La variabilidad de las fusiones se clasificó de la siguiente manera: No Fusionado (NF), Fusionado (F), No Fusionado Solo Epífisis (NFSE) y No Fusionado Pero Presente (NFPP). De acuerdo a los resultados obtenidos, se pueden observar los siguientes grupos de edades establecidas con la fusión de epífisis de elementos óseos determinados. 1) los nonatos (0 meses), que son fetos de nacimiento prematuro, muchas veces producidos por abortos espontáneos; 2) los neonatos que pertenecen al grupo de los recién nacidos; 3) los juveniles se encuentran entre el primer mes y los 12-18 meses; 4) el grupo de sub-adultos comprende a individuos entre 18 y 24 meses; 5) los camélidos adultos tienen edad de 24 a 33 meses; 6) por último los adultos viejos tienen una edad superior a los 42 meses.

#### *6.2.4 Modificaciones antrópicas*

Las marcas o huellas antrópicas son los rastros que se pueden encontrar en la superficie del hueso que implica una serie de actividades culturales (desarticulación, despellejado, descarne).

##### *6.2.4.1 Marcas de Corte*

Se producen durante la acción de corte o tajado. Se evidencian como surcos individuales o formando sets o conjuntos de varios surcos. Generalmente son finas, y sin embargo tienen un ancho variable, sin una profundidad uniforme, rectilíneas con lados paralelos. Las secciones transversales asemejan la forma de “V” (Mengoni 1999).

Los surcos principales contienen, estrías paralelas, micro estrías internas, y terminaciones ramificadas en los extremo –surcos originados en la marca principal que toman direcciones divergentes. Los rasgos mencionados son contemplados como distintivos para diferenciar las marcas de corte de otras, y sin embargo algunos procesos naturales –como partículas de sedimentos en contacto con la superficie del hueso por pisoteo, pateo u otros mecanismos (entre otros, Andrews y Cook, 1985, citados en Mengoni 1999) pueden simular la acción de corte y dejar marcas de similar morfología.



Figura 7. Marca de corte en porción medial de fémur.

Aparte de las características morfológicas, aspectos como la orientación y ubicación de las marcas de corte en la topografía de la superficie del hueso pueden permitirnos diferenciarlas de las producidas por agentes naturales (Figura 7).



Figura 8. Marca de corte en porción medial de la costilla.

Los contextos productivos, de acuerdo a Binford (1978, citado en Mengoni 1999), pueden determinarse qué huellas corresponden a actividades específicas como el cuereo, desarticulación y descarte (Figura 8) a través de su localización y distribución en la superficie de los huesos – por ejemplo, para el caso en que

aparecen en zonas de inserción de tendones y ligamentos, pueden vincularse con actividades de desarticulación; cuando se localizan en relación con masas musculares mayores, podría tratarse de actividades de descarte.

#### *6.2.4.2 Marcas de raspado*

Son producto de la acción del filo del instrumento cuando es arrastrado tangencialmente a lo largo de la superficie del hueso. Se presentan como bandas de microestrías paralelas, generalmente superficiales y rectilíneas a ondulantes. Puede suceder que las bandas de estrías exhiban breves tramos en forma de peldaños (Mengoni, 1999).

En un contexto productivo se asocian con la remoción del periostio, o con el rebaje de tejido compacto durante la manufactura de instrumentos óseos. Procesos naturales, como el pisoteo puede simular un daño parecido, pero por lo general pueden diferenciarse porque son más cortas, menos profundas y más espaciadas.

#### *6.2.4.3 Marcas de percusión*

Se producen por el contacto directo del percutor con la superficie del hueso cuando son golpeados con miras a romperlos. Aparecen en forma de hoyos, surcos o estrías. Dichos hoyos son de planta circular u ovalada, presentan micro estrías en su interior o emanando de ellos. Por otro lado, las estrías de percusión son campos de microsurcos que se dan conformando agrupaciones de rastros. Ambos tipos de daños suelen aparecer asociados.

Los daños causados por la percusión intencional pueden parecerse a las huellas dejadas por algunos carnívoros. Sin embargo, las marcas antrópicas pueden distinguirse basándonos en criterios morfológicos.

El contexto productivo de las marcas está sugerido por su ubicación sobre la superficie ósea, su ubicación respecto al eje longitudinal del hueso y su asociación con escotaduras de impacto. Estas marcas casi siempre se presentan a lo largo de

los bordes de las fracturas y se orientan transversalmente al eje longitudinal del hueso.

Las marcas mencionadas se dan por golpe directo o contragolpe. Por lo general se detectan más hoyos que estrías, y las marcas de contragolpe del yunque son más abundantes que las producidas por percutor (Mengoni, 1999).

#### *6.2.4.4 Marcas de Machacado*

Son el resultado de varios golpes contundentes, o uno solo, producidos por el filo de un artefacto con filo activo en forma de bisel. Suelen asemejar, secciones en V abiertas con estrías destacadas o desprendimientos de la superficie dentro del surco principal y son más anchas que las marcas de corte.

En todo caso podría considerarse un tipo de marca de percusión, debido a que la acción es la misma (acción de golpear). La diferencia clara es el uso de un artefacto percutor diferente, caracterizado por su filo activo, que dejaría huellas (Mengoni, 1999).

#### *6.2.5 Alteraciones Térmicas*

Algunos cambios producidos en la superficie de los restos óseos tienen que ver con la preparación de los alimentos expuestos al fuego produciendo un cambio en la coloración o teñido oscuro (Figura 9). De acuerdo a la exposición del hueso a diferentes temperaturas, se puede observar la siguiente variabilidad en el teñido, indicando distintos grados de termo-alteración: color café, especificado como “quemado”; color negro, especificado como carbonizado; color blanco, especificado como calcinado. Estas alteraciones en la coloración se deben al cambio en la estructura mineral ósea (Shipman, 1984).



Figura 9. Costilla parcialmente quemada. Fotografía Aline Huybrenchs y Marie-Julie Declerck.

#### 6.2.6 Modificaciones naturales

Los roedores dejan huellas o marcas de su roído que presentan surcos cortos, el fondo puede estar redondeado o también aplanado y a menudo, se presentan en pares (incisivos centrales) o también de manera superpuesta (Mengoni, 1999). Las huellas de roedor se pueden localizar en elementos óseos de alta densidad (tejido compacto). Los carnívoros dejan huellas pero a diferencia de las huellas de roedor, estas son más profundas, como menciona Binford (1981, citado en Izeta, 2004), son como improntas de dientes, hoyuelos y ranurados. Estas huellas se localizan con frecuencia en elementos óseos de baja densidad (tejido esponjoso) por su alto contenido nutricional y el acceso a la médula ósea (Izeta, 2004).



## Capítulo 7

### Resultados

#### *7.1 Resultados del reconocimiento general*

Durante el desarrollo de esta tesis se analizó la totalidad del material óseo recuperado de la investigación subacuática en Ojjelaya incluyendo material óseo de las unidades: S#4, S#6, S#7, S#7b, S#8, S#10, S#12, S#13, y S#14, además de algunos materiales recuperados de la superficie subacuática del sitio. Como resultado, se logró contabilizar un total de 7445 especímenes que pesaban aproximadamente 39820,8g. Como se muestra en las Tabla 3 y 4, los camélidos fueron el grupo taxonómico más abundante tanto en cantidad como en peso. El segundo grupo más abundante fueron los artiodáctilos, los que simplemente corresponden a restos óseos de mamíferos grandes, difíciles de identificar a un nivel taxonómico y anatómico más específico, pero que muy probablemente corresponden a camélidos. En adición se identificaron algunos restos de aves incluyendo patos (Familia *Anatidae*) y gallinetas (Familia *Rallidae*), varios restos de anfibios, incluyendo al género de la rana gigante del lago (*Telmatobius*) pero también otras especies menores, y peces tanto del género *Orestias* como del género *Trichomycterus*. Es probable que la mayor parte de los restos de microfauna correspondan a deposición natural o tafonómica, por lo cual, los restos de esta tesis, nos enfocaremos en los restos correspondientes a los camélidos.

Tabla 3. Resultados generales del análisis de identificación zooarqueológico.

Taxa	S#2	S#3	S#4	S#5	S#6	S#7	S#8	S#9	S#10	S#11	S#12	S#13	S#14	Sup	Total
<b>Mammalia</b>	<b>154</b>	<b>2001</b>	<b>136</b>	<b>746</b>	<b>1247</b>	<b>233</b>	<b>515</b>	<b>614</b>	<b>664</b>	<b>664</b>	<b>27</b>	<b>242</b>	<b>115</b>	<b>9</b>	<b>7367</b>
Camelidae	110	1496	87	596	538	73	264	438	381	375	10	57	29	8	4462
Artiodactyla	44	504	49	149	709	160	251	176	283	289	17	185	86	1	2903
Roedor mediano		1		1											2
<b>Aves</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>					<b>21</b>
Anatidae				1											1
Radillae		1						1							2
Indeterminado	4	3	2		2	1	3	1	1	1					18
<b>Amphibia</b>		<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>					<b>25</b>
Telmatobius		4	5	5	4		2	2	1	1					24
Indeterminado				1											1
<b>Osteichthyes</b>		<b>21</b>		<b>1</b>	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>4</b>		<b>2</b>					<b>32</b>
Orestias		21		1	3		1	4		1					31
Tricomycerus										1					1
<b>Total</b>	<b>158</b>	<b>2030</b>	<b>143</b>	<b>754</b>	<b>1256</b>	<b>234</b>	<b>521</b>	<b>622</b>	<b>666</b>	<b>668</b>	<b>27</b>	<b>242</b>	<b>115</b>	<b>9</b>	<b>7445</b>

Tabla 4. Resultados generales del análisis de identificación zooarqueológico por peso.

Taxa	S#2	S#3	S#4	S#5	S#6	S#7	S#8	S#9	S#10	S#11	S#12	S#13	S#14	Sup	Total
<b>Mammalia</b>	<b>782</b>	<b>9867.2</b>	<b>697.8</b> 5	<b>4006.7</b>	<b>7696.8</b>	<b>991</b>	<b>1158.</b> 1	<b>4477.2</b>	<b>5667.14</b>	<b>2723.7</b>	<b>98</b>	<b>1067.</b> 9	<b>439.8</b> 9	<b>105.</b> 4	<b>39778.8</b> 8
Camelidae	707.1	9070.5	566.4 5	3805.7	5958	683. 4	733.9	4062.7	4576.04	2282.7	46.9	567	280.6 9	101. 6	33442.6 8
Artiodactyla	74.9	796.4	131.4	199.3	1738.8	307. 6	424.2	414.5	1091.1	441	51.1	500.9	159.2	3.8	6334.2
Roedor mediano		0.3		1.7											2
<b>Aves</b>	<b>9.37</b>	<b>4.79</b>	<b>0.37</b>	<b>1</b>	<b>5.9</b>	<b>1.4</b>	<b>0.61</b>	<b>0.89</b>	<b>0.6</b>	<b>0.73</b>					<b>25.66</b>
Anatidae				1											1
Radillae		0.17						0.39							0.56
Indeterminado	9.37	4.62	0.37		5.9	1.4	0.61	0.5	0.6	0.73					24.1
<b>Amphibia</b>		<b>1.51</b>	<b>5.77</b>	<b>2.83</b>	<b>1.44</b>		<b>0.73</b>	<b>0.16</b>	<b>0.5</b>	<b>0.01</b>					<b>12.95</b>
Telmatobius		1.51	5.77	2	1.44		0.73	0.16	0.5	0.01					12.12
Indeterminado				0.83											0.83
<b>Osteichthyes</b>		<b>2.76</b>		<b>0.05</b>	<b>0.09</b>		<b>0.06</b>	<b>0.31</b>		<b>0.04</b>					<b>3.31</b>
Orestias		2.76		0.05	0.09		0.06	0.31		0.01					3.28
Tricomycerus										0.03					0.03
<b>Total</b>	<b>791.3</b> 7	<b>9876.2</b> 6	<b>703.9</b> 9	<b>4010.5</b> 8	<b>7704.2</b> 3	<b>992.</b> 4	<b>1159.</b> 5	<b>4478.5</b> 6	<b>5668.24</b>	<b>2724.4</b> 8	<b>98</b>	<b>1067.</b> 9	<b>439.8</b> 9	<b>105.</b> 4	<b>39820.8</b>

En adición, en el restante de esta tesis, nos enfocamos en los restos arqueofaunísticos procedentes de cinco unidades o sondeos de excavación subacuáticas que corresponden a una sola área de ocupación. Esta área está definida por las unidades: S#2, S#3, S#5, S#9 y S#11 (Tabla 5 y Figura 10). Cuatro de estas unidades se encuentran adyacentes entre sí (S#3, S#5, S#9 y S#11) y una se ubica a escasos metros de este bloque de excavación (S#2). Cada uno de estos sondeos contiene un número variable de niveles y unidades estratigráficas (US) pero que podrían corresponder al mismo evento componente o nivel de ocupación y por ello se los analizará en agregado (Tabla 6). Asimismo, no se identificaron rasgos específicos en este bloque de excavación. En total, se analizaron 4133 especímenes (NISP) correspondientes al menos a 2024 elementos (MNE) que en total pesaban aproximadamente 21403,8 gramos. Se aclara que en este trabajo solamente se analizaron los restos de camélidos o de mamíferos grandes que probablemente correspondan a camélidos.

Tabla 5. Comparación entre el NISP y MNI (Número mínimo de Individuos) en Camélidos.

<b>Sondeo</b>	<b>NISP</b>	<b>MNE</b>	<b>MNI</b>	<b>Peso (g)</b>
S#2	158	76	7	791,37
S#3	1990	936	33	9645,54
S#5	752	482	14	4009,39
S#9	609	286	18	4334,16
S#11	624	244	13	2623,38
<b>Total</b>	<b>4133</b>	<b>2024</b>	<b>85</b>	<b>21403,8</b>

En la Tabla 6 se observa que la unidad S#3, con siete estratos, presenta la mayor cantidad de restos óseos, así como la mayor densidad de elementos óseos con un NISP = 1990, MNE = 936, Peso = 9645,54 g. Las demás unidades, tienen una densidad de especímenes óseos mucho más baja, aunque cuentan con tres estratos cada una, como por ejemplo la unidad S#2, que tiene la menor cantidad de especímenes de la muestra en total: 158 (NISP), 76 (MNE) y un peso de 791,37 g.

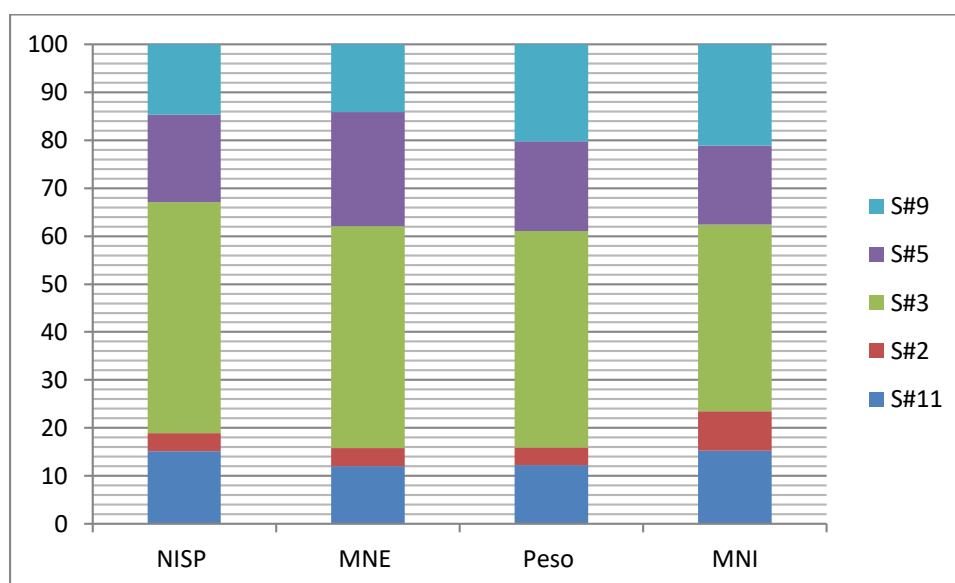


Figura 10. Tabla comparativa que muestra los resultados de los cinco sondeos de acuerdo a NISP, MNE, y el Peso de los restos arqueofaunísticos analizados.



Figura 11. Colección del sondeo #3, unidad estratigráfica 2. Fotografía Aline Huybrechts y Marie-Julie Declerk

Tabla 6. NISP, MNE, MNI y peso de restos arqueofaunísticos analizados por cada sondeo y nivel.

Zonas / Sondeos	NISP	MNE	Peso	MNI	NISP/MNE	Peso/NISP	Peso/MNE	Peso/MNI
S#11	624	244	2623,38	13	2,56	4,2	10,75	1646,45
US2	272	115	1436,54	5	2,37	5,28	12,49	524,68
US3	299	104	981,33	4	2,88	3,28	9,44	359,14
US4	53	25	205,51	4	2,12	3,88	8,22	245,33
S#2	158	76	791,37	7	2,08	5,01	10,41	29,36
US1/US2	31	12	80,87	1	2,58	2,61	6,74	791,37
US2	31	26	176	4	1,19	5,68	6,77	20,22
US3	96	38	534,5	2	2,53	5,57	14,07	88
S#3	1990	936	9645,54	33	2,13	4,85	10,31	16,2
US	177	69	761,7	5	2,57	4,3	11,04	1929,11
US2	865	430	3433,56	2	2,01	3,97	7,99	380,85
US2/3	584	219	2646,8	12	2,67	4,53	12,09	286,13
US3	220	126	1438,68	7	1,75	6,54	11,42	378,11
US4	33	23	409,8	4	1,43	12,42	17,82	359,67
US6	21	14	181,9	1	1,5	8,66	12,99	409,8
US8	90	55	773,1	2	1,64	8,59	14,06	90,95
S#5	752	482	4009,39	14	1,56	5,33	8,32	55,22
US2	185	102	753,9	4	1,81	4,08	7,39	1002,35
US3	479	305	2685,95	7	1,57	5,61	8,81	107,7
US7	88	75	569,54	3	1,17	6,47	7,59	895,32
S#9	609	286	4334,16	18	2,13	7,12	15,15	31,64
US11	104	54	691	1	1,93	6,64	12,8	4334,16
US2	1	1	5,6	8	1	5,6	5,6	86,38
US7	504	231	3637,56	9	2,18	7,22	15,75	0,62
Total general	4133	2024	21403,8	85	2,04	5,18	10,58	251,81

La Tabla 6 también muestra que el conjunto estuvo fuertemente fragmentado ya que cada espécimen pesaba entre 4 y 12 gramos, con ligeras variaciones entre sondeos y unidades estratigráficas. A cada espécimen identificado se le asignó un porcentaje para poder comparar su grado de conservación (Tabla 7). De acuerdo con la Figura 12, de 2723 elementos que corresponden a la muestra de especímenes identificados anatómicamente, 124 tenían el 100% de conservación e incluían a costillas, carpianos, tarsales y primeras falanges. Los elementos óseos con un 75% de integridad constan de 123 contabilizados y las costillas persisten como un elemento

bien conservado. El 50%, en total una cantidad de 213 elementos, también tiene a la costilla como el elemento más frecuente. Por último, 2263 elementos solamente tenían 25% o menos de conservación e incluían elementos como los metapodios, tibias y fémures.

Tabla 7. Porcentajes de conservación de cada elemento óseo.

<b>Elemento</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	<b>Total</b>
Cráneo	145	16	6		167
Mandíbula	80	6	1		87
Atlas	1		1	1	3
Axis	3		4		7
Vértebra Cervical	95	2	3		100
Vértebra Torácica	74	13	3		90
Vértebra Lumbar	93	6	1		100
Sacro	2				2
Costilla	431	64	74	14	583
Escápula	72	12		1	85
Húmero	116				116
Radio-Ulna	108	12		1	121
Carpo				17	17
Pelvis	149	9	1		159
Fémur	226	3	1		230
Rótula			3	9	12
Tibia	150	9			159
Astrágalo	1	1	1	9	12
Calcáneo	6	5	1	2	14
Tarso	6		1	31	38
Metapodio	431	26	2		459
Primera Falange	74	29	18	28	149
Segunda Falange			2	7	9
Tercera Falange				4	4
<b>Total</b>	<b>2263</b>	<b>213</b>	<b>123</b>	<b>124</b>	<b>2723</b>

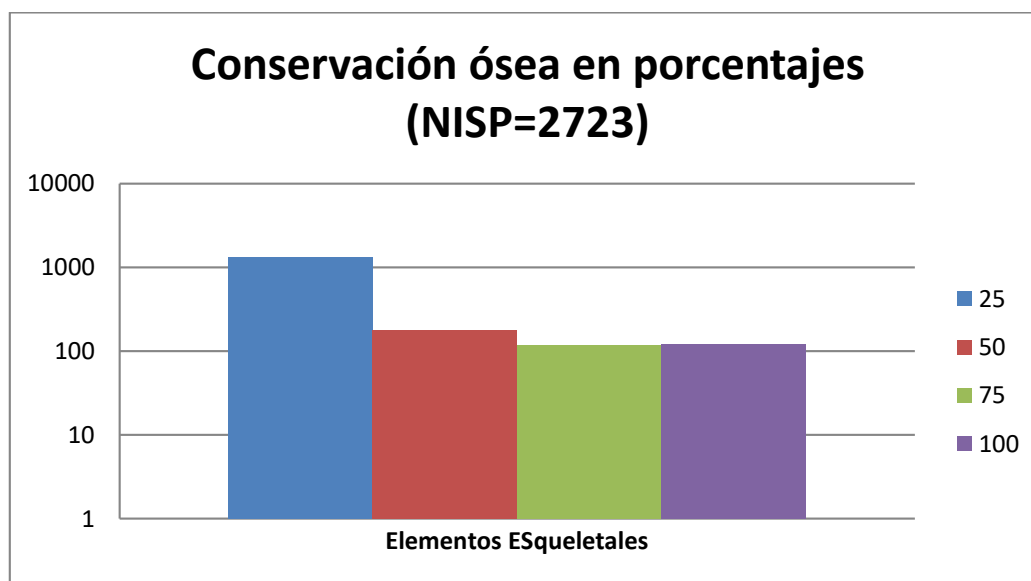


Figura 12. Perfil de conservación de los restos óseos de camélidos, valorado en porcentaje.

*Tasa de mortalidad en relación al perfil etario.*

En la figura 13 se puede observar la comparación de la tasa de mortalidad de los sondeos analizados en la tesis, como el total del material analizado en Ojjelaya.

De acuerdo al registro de fusión de epífisis basado en 435 especímenes suficientemente conservados, (cada grupo etareo está valorado al 100%). La mortalidad de camélidos neonatos que llegaron al primer mes de vida es del 25%, el 25,71% corresponde a camélidos juveniles, los camélidos subadultos alcanzaron una tasa de mortalidad de 50%, los camélidos que alcanzaron la edad adulta muestran una mortalidad del 58,33%; y por último los adultos viejos tienen una mortalidad del 51,06%. Figura 13.

Mientras que en los resultados del total del material, la mortalidad de los neonatos es del 13,1%, los camélidos juveniles alcanzaron una mortalidad del 31,2%, el 48,6% corresponde a los subadultos, los camélidos adultos es del 63,3% y los adultos viejos tienen una mortalidad del 73,4%.

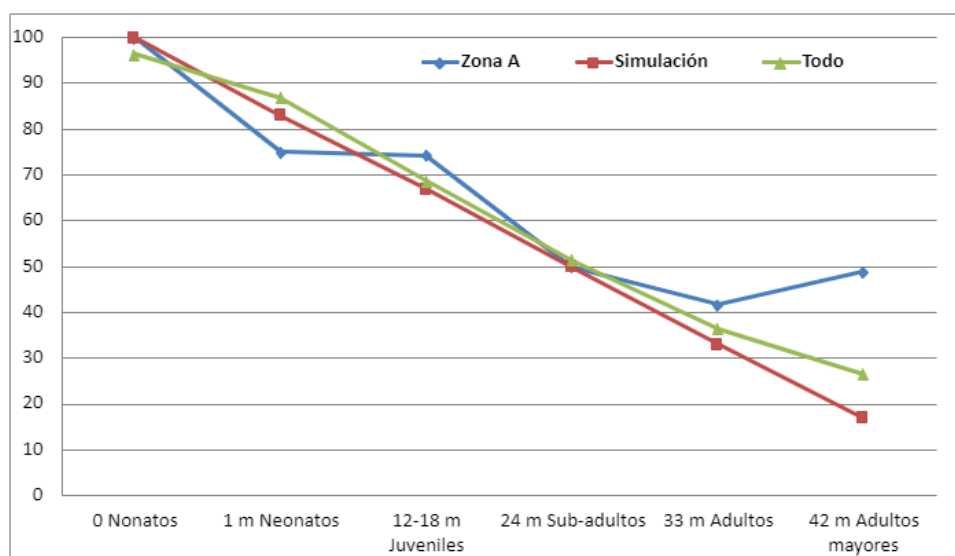


Figura 13 Determinación de la edad por fusión de las epífisis (Wheeler, 1999).

La evidencia sugiere que el grupo etario con la menor tasa de mortalidad muestra en el primer mes de vida es baja, esto puede estar relacionado a causas naturales (Capriles, 2017), entre los camélidos juveniles no se muestra una tasa de mortalidad elevada lo que podría sugerir que el sacrificio se efectuó para el consumo de carne durante la época seca. Los camélidos subadultos que fueron sacrificados posiblemente se debió a una estrategia de pastoreo ya que en esta edad todavía no se llegó a una madurez reproductiva ni física (Capriles, 2017).

También se observa que la tasa de mortalidad más elevada se encuentra entre los adultos mayores a comparación de los adultos, esto quizás debido a que en esta matanza selectiva (Yacobaccio, 2014) se encuentran estos dos grupos etarios, donde se seleccionan especialmente a los machos para el control de la reproducción y también si la producción de carne (con propósitos económicos) fue elevada para su consumo (Capriles, 2017), así como también los animales que sobrevivieron hasta estas etapas de vejez fueron destinados para aprovechar su fibra, combustible (taquia) y su capacidad de carga y transporte.



## 7.2 Osteometría

En el análisis se registraron 114 mediciones en total, de las 5 unidades estratigráficas en Ojjelaya. Para poder llegar a una aproximación inter-específica de camélidos ya que, debido a que las cuatro especies (llama, alpaca, guanaco y vicuña) poseen semejanzas biológicas y ecológicas, el poder determinar las cuatro especies (no es sencilla ni concluyente (Capriles, 2017)). El rango de variación del índice se encuentra entre el -0,09 y el 0,23; al parecer se trata de llamas con un tamaño menor al de las actuales, aunque no debe descartarse la presencia de camélidos silvestres. Figura 14.

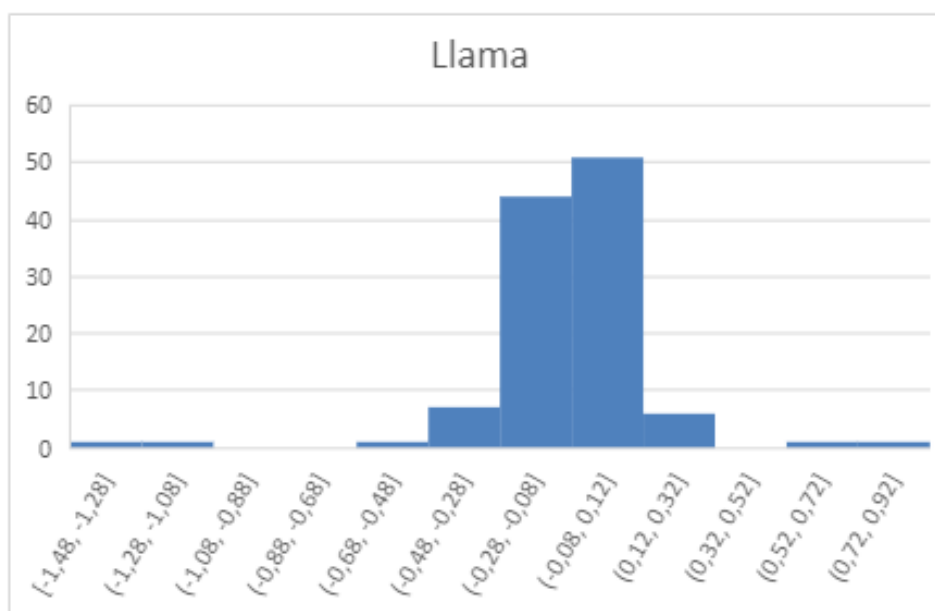


Figura 14. Resultados de los Índices Logarítmicos de Tamaño.

Para identificar la representación de elementos esqueléticos, se calculó el porcentaje de unidades anatómicas mínimas o porcentaje de sobrevivencia esquelética (MAU%) siguiendo el procedimiento especificado en el capítulo de Métodos. Debido a que el elemento esquelético mejor representado era la vértebra cervical, que incluía un MNE de 115, se estima el MNI en 57 y el cálculo del MAU% fue realizado en relación a este MNI. Figura 15.

Tabla 8. Frecuencias NISP, MNE, MAU1 y MAU2 de los elementos esqueléticos.

Elemento	Estandar	NISP	MNE	Der	Izq	Suma D-I	MAU1	MAU1%	MAU2	MAU2%
Esplecnocráneo	2	179	101	24	26	50	25	71,4	50,5	87,1
Mandíbula	2	122	115	24	33	57	28,5	81,4	57,5	99,1
Atlas	1	7	7			7	7	20,0	7	12,1
Axis	1	8	6			6	6	17,1	6	10,3
Vértebra Cervical	5	175	174			174	34,8	99,4	34,8	60,0
Costillas	24	908	899	82	87	169	7,0	20,1	37,5	64,6
Escápula P	2	51	48	10	13	23	11,5	32,9	24	41,4
Escápula M	2	56	54	1		1	0,5	1,4	27	46,6
Escápula D	2	39	38	5	6	11	5,5	15,7	19	32,8
Húmero P	2	14	14	1	4	5	2,5	7,1	7	12,1
Húmero D	2	21	21	6	8	14	7	20,0	10,5	18,1
Radio-Ulna P	2	22	22	8	8	16	8	22,9	11	19,0
Radio-Ulna D	2	45	42	12	16	28	14	40,0	21	36,2
Tarso	4	7	7				0	0,0	1,75	3,0
Carpo	7	40	40	7	2	9	1,3	3,7	5,7	9,9
Metacarpo P	2	7	7	3	4	7	3,5	10,0	3,5	6,0
Pelvis Ilion	2	96	96	11	4	15	7,5	21,4	48	82,8
Pelvis Acetábulo	2	81	81	4	4	8	4	11,4	40,5	69,8
Pelvis Pubis	2	35	35	9	4	13	6,5	18,6	17,5	30,2
Fémur P	2	36	34	5	4	9	4,5	12,9	17	29,3
Fémur D	2	21	21	6	4	10	5	14,3	10,5	18,1
Rótula	2	22	22	7	4	11	5,5	15,7	11	19,0
Tibia P	2	41	41	5	4	9	4,5	12,9	20,5	35,3
Tibia D	2	26	25	5	4	9	4,5	12,9	12,5	21,6
Astrágalo	2	31	31	9	4	13	6,5	18,6	15,5	26,7
Calcáneo	2	35	35	4	11	15	7,5	21,4	17,5	30,2
Vértebra Torácica	12	129	127			127	10,6	30,2	10,6	18,2
Vértebra Lumbar	5	141	138			138	27,6	78,9	27,6	47,6
Sacro	1	2	2			2	2	5,7	2	3,4
Metatarso P	2	10	10	4	6	10	5	14,3	5	8,6
Metapodio D	4	131	124			124	31	88,6	31	53,4
Primera Falange	8	59	59	8	9	17	2,1	6,1	7,4	12,7
Segunda Falange	8	18	18	6	10	16	2	5,7	2,3	3,9
Tercera Falange	8	11	11	7	3	10	1,3	3,6	1,4	2,4

La figura 16 muestra que los elementos mejor conservados, debido a los cambios en la metodología del conjunto. El MAU1 indica que las representaciones esqueléticas más elevadas del conjunto son obviamente las vértebras cervicales, seguidas por el metapodio distal, mandíbula, esplanocráneo y las vértebras lumbares que tienen una representación mayor al 60%. Por debajo del 40% están las radio-ulna distal, escápulas, vértebra torácica, fémures, húmero y metapodios, y entre los menos representativos están el atlas, axis, tarsales, carpianos, metacarpianos, sacrales y falanges. Así mismo, no se identificaron restos óseos de esternón e hioides.

Para el MAU2 la mandíbula tiene la mayor representabilidad del conjunto, seguido por el esplanocráneo, ileon, costillas, vértebra cervical, metapodio distal. Las representaciones menores al 50% están las vértebras lumbares, escápulas, tibia, radio-ulna y fémur. Los elementos menos representados del conjunto están el atlas, axis, húmero, tarsales, carpales, sacro y las falanges.

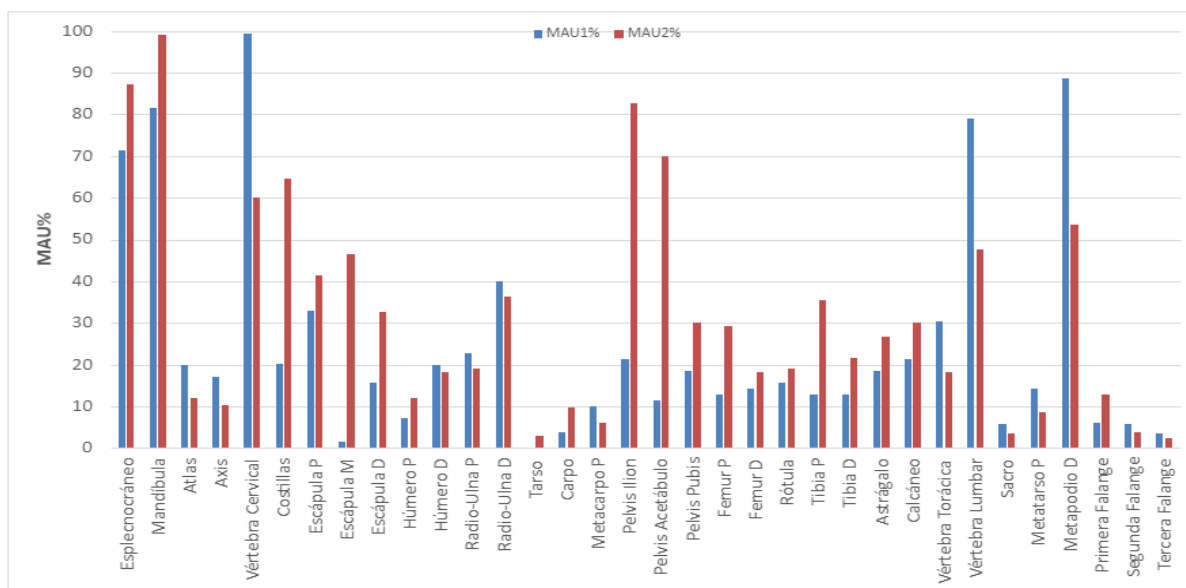


Figura 15. Representatividad de cada elemento óseo mediante el MAU%.

Para determinar si el patrón de representación esquelética fue producido por procesos tafonómicos, o es representativo del comportamiento de consumo y descarte de restos óseos producido en el área de estudio, se correlacionó el MAU% con un índice de densidad estructural volumétrica, utilizando los valores publicados por Stahl (1999) así como el índice de utilidad económica publicado por Tomka (1994), siguiendo el procedimiento descrito por Capriles (2017) y especificado en la metodología. Como resultado, se identificó una correlación positiva entre el MAU% y la densidad estructural volumétrica (Figura 16). Por otro lado, no se encontró correlación entre el MAU% y la utilidad económica (Figura 17). Esto sugiere que la representatividad de cada elemento tiene una correlación conjunta con el grado de densidad de cada elemento, lo que quiere decir que los elementos óseos más representados en el MAU% son también los de mayor densidad ósea (e.g., mandíbula). Lo mismo sucede entre la correlación del MAU2% y la densidad estructural volumétrica (Figura 18), la mandíbula tiene una representación bastante elevada, debido a que este elemento su densidad ósea es alta. En cambio, la correlación entre el MAU% y la utilidad económica así como también en la correlación entre el MAU2% y la utilidad económica (Figura 19), ambos muestran cierto grado de independencia, ya que cada variable no influye con la otra. De acuerdo a Capriles (2017), esto puede deberse a que el conjunto óseo pudo haberse constituido por procesos particulares de acumulación de elementos. Sin embargo, está claro que más allá de los procesos de acumulación y descarte iniciales, el conjunto óseo fue afectado de manera directa por procesos tafonómicos post-deposicionales.

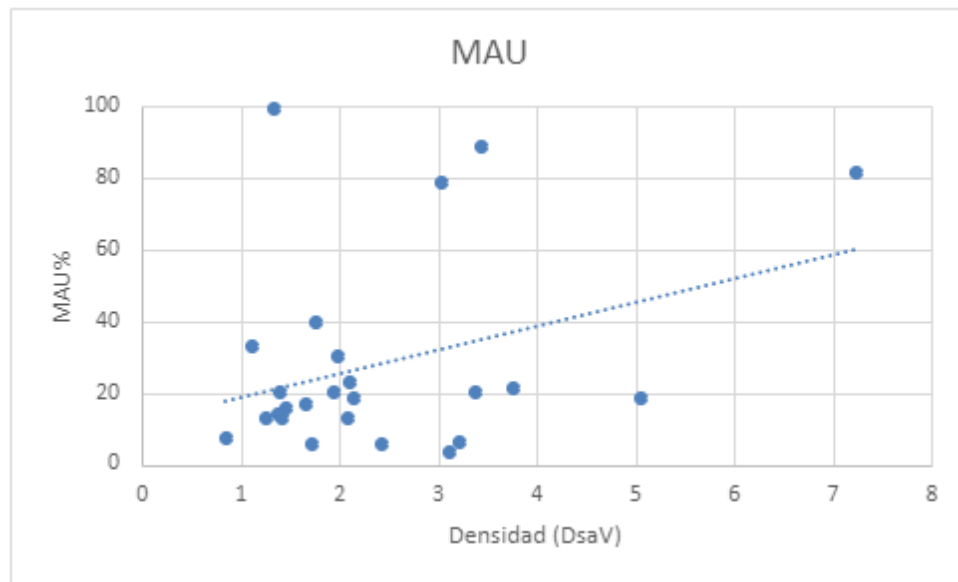


Figura 16. Correlación entre el MAU% y la Densidad Ósea de los elementos óseos de camélidos.

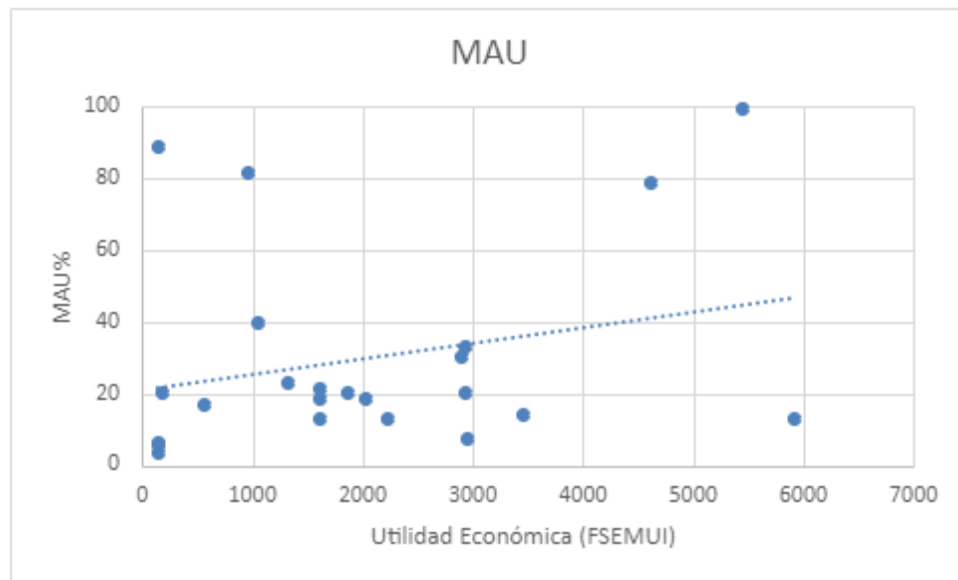


Figura 17. Correlación entre el MAU% y la Utilidad Económica de elementos óseos de camélidos.

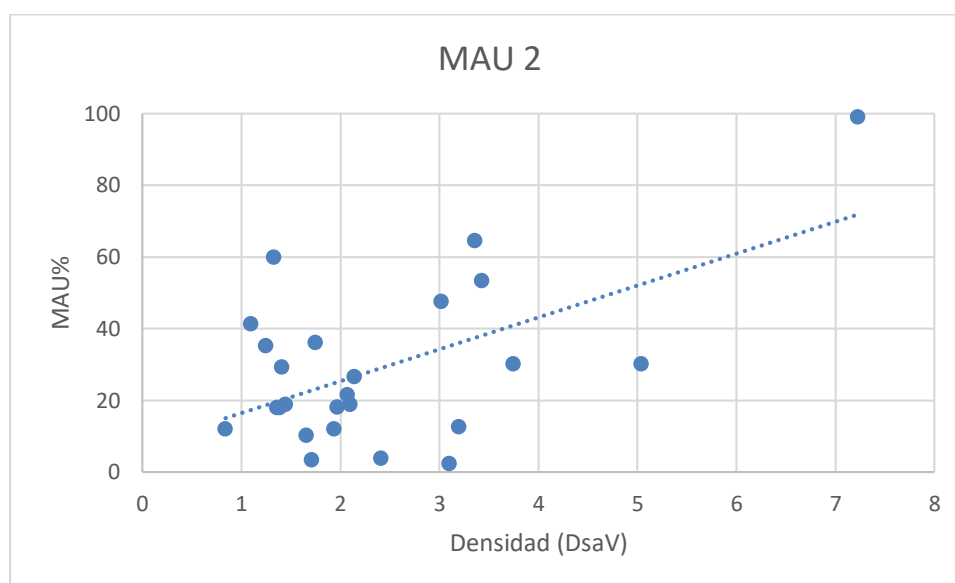


Figura 18. Correlación entre el MAU2% y la Densidad ósea de los elementos óseos de camélidos.

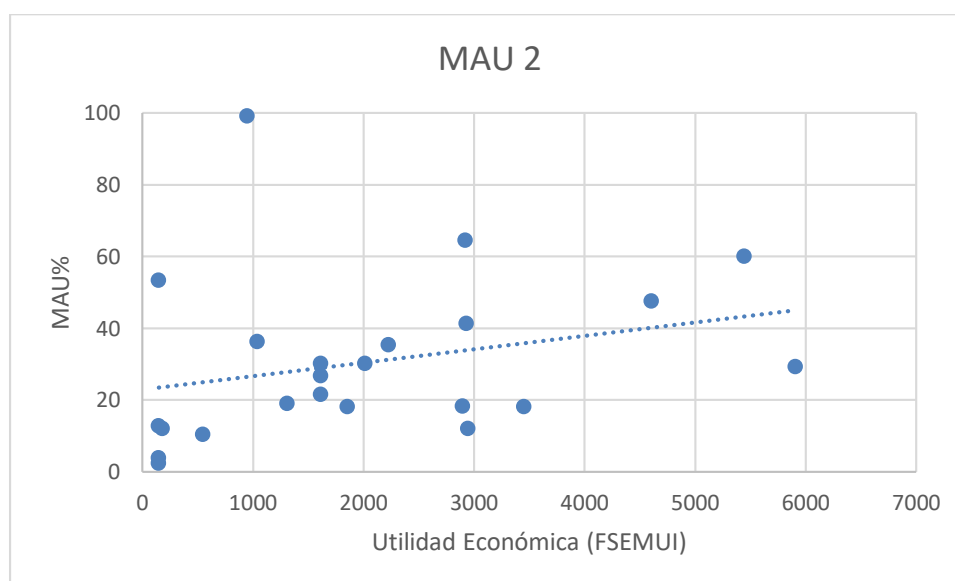


Figura 19. Correlación entre el MAU2% y la Utilidad Económica de elementos óseos de camélidos

Como se puede observar en la figura 16, los elementos que tienen mayor densidad ósea, como la mandíbula, tienen una representatividad mayor al 60%, aunque elementos con una densidad ósea relativamente baja como las vértebras lumbares y metapodios distales también tienen una representación elevada, esto puede sugerir

que fueron abundantes en el conjunto. Los demás elementos tienen una densidad ósea baja y su representatividad se encuentra por debajo del 40%.

Más allá de que está claro que este conjunto fue afectado por procesos post-deposicionales, los restos óseos nos permiten identificar algunos procesos relacionados al consumo, uso y eventual descarte de los camélidos en Ojjelaya.

Las alteraciones térmicas (Tabla 9) presentaron los siguientes resultados: los restos óseos no combustionados tiene el número más alto de 54,02 %, entre los más frecuentes se encuentran las costillas y metapodios. Seguido por los restos óseos quemados con un porcentaje del 42,15%, los elementos más frecuentes son las costillas, metapodios y fémures. Los elementos carbonizados tienen una frecuencia del 0,70%, sobre todo las vértebras cervicales. Los elementos parcialmente quemados tienen un porcentaje del 4,89%, siendo los más frecuentes los metapodios y costillas. Los restos óseos calcinados tienen un porcentaje bajo (del 1,8%), entre ellos los metapodios son más frecuentes. Figura 19.



Figura 20. Fragmento quemado / carbonizado. Fotografía Aline Huybrents y Marie-Julie Declerck.

Las alteraciones térmicas producen pérdidas en los minerales que conforman el tejido óseo, al estar expuesto a una temperatura elevada los huesos pierden su

elasticidad producida por esta desmineralización, provocando así estrías y fractura del hueso (Mengoni, 1999). En la muestra se puede observar que el 59,24% (NISP = 604) estuvo expuesto a temperaturas elevadas a distintos grados, produciendo en los restos óseos distintos niveles de daño y cambios en su coloración, como huesos quemados, carbonizados y calcinados, provocando así el deterioro del tejido óseo (Figura 20). Esto puede sugerir que la muestra ósea estuvo expuesta al fuego ya sea de forma accidental en la preparación de los alimentos o pudo ser utilizada como combustible.

Tabla 9. Resultados de los restos óseos termoalterados.

<b>Elemento</b>	<b>Quemado</b>	<b>Parcialmente Quemado</b>	<b>Carbonizado</b>	<b>Calcinado</b>	<b>No Combustionado</b>
Cráneo	33	1	1	4	34
Mandíbula	16	1	2	1	16
Atlas					
Axis					
Vértebra Cervical	21	2			21
Vértebra Torácica	17		1		17
Vértebra Lumbar	24	1		1	24
Sacro	1				25
Costilla	97	12	1	1	101
Escápula	14				14
Húmero	32	4			34
Radio-Ulna	33	1	1	1	33
Metacarpo					
Pelvis	27		1		27
Fémur	54	2		3	54
Rótula	1				1
Tibia	36	1		1	39
Astrágalo	4				4
Calcáneo	1	1			1
Metatarso	3				3
Metapodio	80	10	1	3	80
Primera Falange	44	4	2		43
Segunda Falange	2				4
Tercera Falange	1				1
Indeterminado	116	86	119	30	116
<b>Total general</b>	<b>657</b>	<b>126</b>	<b>128</b>	<b>45</b>	<b>692</b>



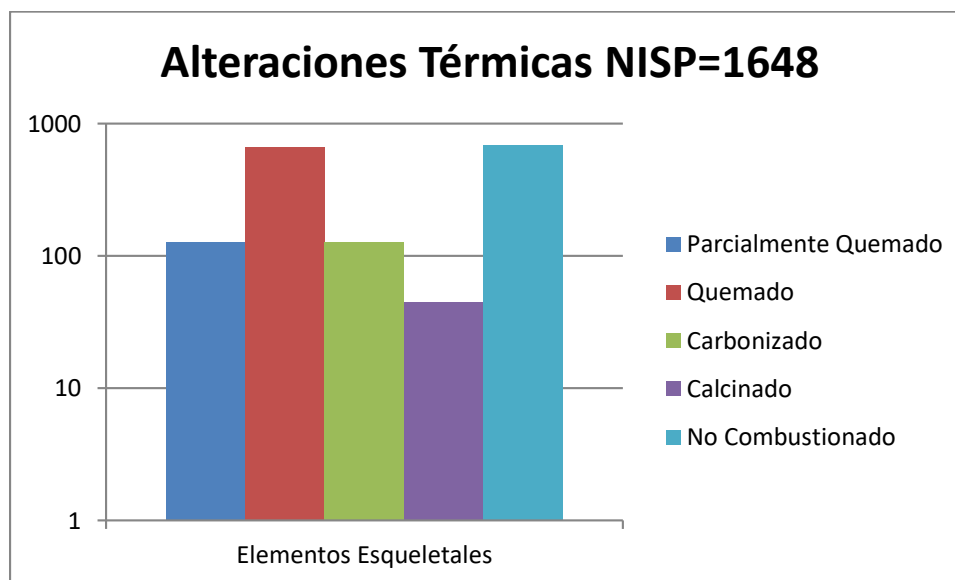


Figura 21. Perfil de las alteraciones térmicas en los restos óseos.

Entre las alteraciones antrópicas se identificaron 324 elementos con corte leve como indica la Tabla 10, entre los elementos que más destacan están: las costillas, fémures y metapodios. A excepción de las costillas, los elementos restantes corresponden a huesos largos, en los que las marcas de corte se encuentran en su mayoría en la diáfisis. Los cortes en la epífisis son porcentualmente bajos a comparación de las diáfisis. El resto de los elementos como las vértebras torácicas, vértebras lumbares, escápulas, pelvis, falanges, tienen poca representación. Las marcas profundas tienen un número bajo (12), comparando con los cortes leves (Figura 22), y se puede ver, en la relación en la figura 26 que la diferencia es bastante amplia. El elemento que más destaca es el metapodio (Figura 23), en el que los cortes se localizan en la diáfisis. Las marcas producidas por golpes tienen una representación de 42 elementos óseos en total, se registraron que en su mayoría estas marcas se encuentran en las diáfisis, como en el caso del fémur, con un número de 14 elementos. Luego se encuentran los húmeros con 5 elementos y por último las tibias con un número de 4 elementos.

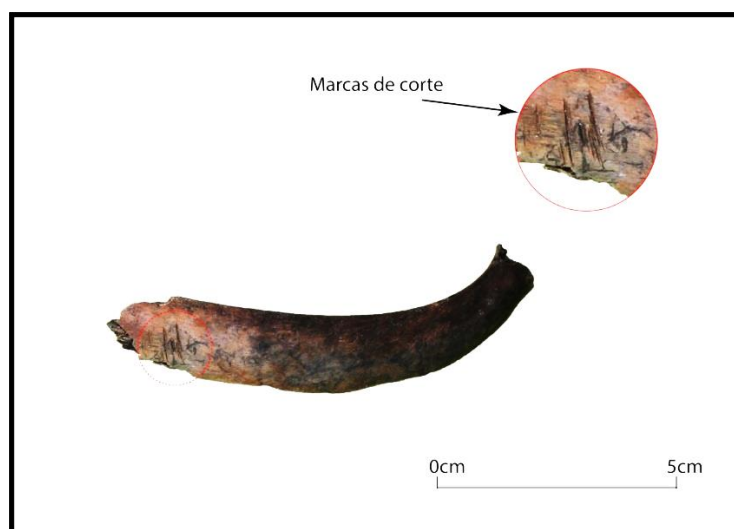


Figura 22. Marcas de corte en porción distal de la costilla.

Las marcas de corte se encuentran en mayor proporción en las diáfisis, se caracterizan por cortes en forma de surcos con distintas profundidades (Mengoni, 2006). Puede ser que estos cortes estén relacionados con el trozamiento primario, para así facilitar el transporte con el descarte del esqueleto apendicular (extremidades) en el lugar del sacrificio para su posterior descarte. Aunque los cortes a nivel de las epífisis son escasos, esto se asocia con la desarticulación de los miembros o extremidades. Puede ser que algunos huesos no tuvieron representación en los cortes (las vértebras torácicas, lumbares, las escápulas). Esto pudo deberse a que fueron procesados en otro sitio, ya que dentro del procesamiento del animal el cuerpo es desorganizado (Muñoz, 2008), para facilitar el transporte se procede al descarte primordialmente en el esqueleto apendicular, ya que el esqueleto axial es transportado y también el desecho de los huesos puede estar asociado a cualquier sitio (Lyman, 1994).

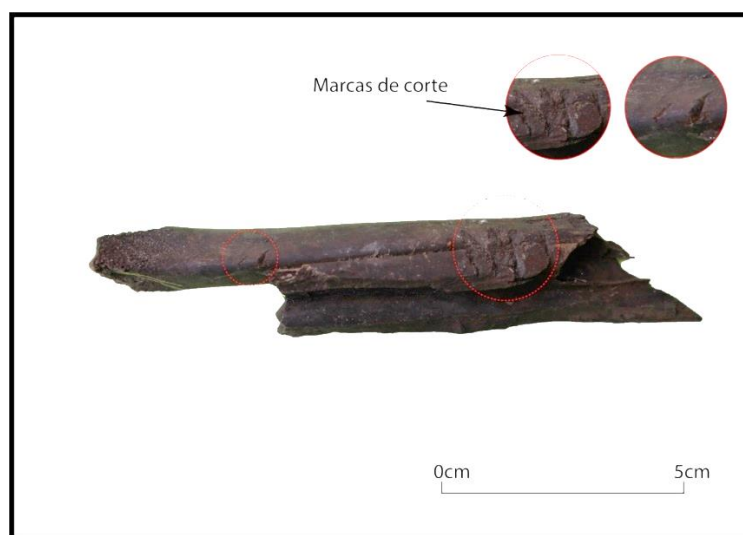


Figura 23. Cortes profundos en cara dorsal del metapodio.

Las marcas de percusión se encuentran en su mayoría en la diáfisis esto debido a la extracción de médula, grasa que se encuentra al interior del hueso, esta actividad puede que se haya realizado durante la preparación de los alimentos o también a la etapa del trozamiento final.



Figura 24. Hueso trabajado con terminación en punta. Fotografía Aline Huybretchs y Marie-Julie Declerck.



Figura 25. Hueso trabajado (Tortera).

Se identificaron en total 4 especímenes trabajados Figuras 22 y 23). El primero y el segundo corresponden al metapodio medial y presenta pulimiento sobre la diáfisis así como una terminación en punta en su porción proximal junto con bordes pulidos y romos así como algunas marcas de corte. No se pudieron identificar a qué elementos corresponden los dos últimos especímenes trabajados; uno presenta bordes pulidos y el otro es una tortera con bordes pulidos y definidos

Tabla 10. Cuadro de resultados de las Alteraciones Culturales y Naturales.

Elemento	Trabajado	Corte	Corte Profundo	Golpe	Teñido	Roído de roedor	Roído Carnívoro	Erosionado
Esplacnocráneo		1			68	6		9
Neurocráneo		1			46	1		2
Mandíbula		10			72	14		9
Atlas		1			3			1
Axis		1			5	1		1
Vértebra Cervical		4	1	1	69	10		5
Vértebra Torácica		7			70	11		7
Vértebra Lumbar		9		1	60	9		6
Sacro					2			
Costilla		66	2		261	73		14
Escápula P		2			17	1		2
Escápula M		1			14	1		
Escápula D		1			21	5		2
Húmero P		1			7	1		4
Húmero M		9		5	56	14		4
Húmero D					11	2		2
Radio-Ulna P		1			9	4		1
Radio-Ulna M		24	1	3	65	16	2	6
Radio-Ulna D		1			19	1		5
Pelvis (Illion)		7		1	46	11		9
Pelvis (Isquiún)		5			40	5		
Pelvis (Pubis)		4		1	24	4		7
Fémur P		5		1	18	2		1
Fémur M		36	2	14	119	50		11
Fémur D		4			14	5		5
Rótula			1		10			3
Tibia P		2			21	4		3
Tibia M		17		4	85	32	1	8
Tibia D		3			16	5		3
Astrágalo		2			11			1
Calcáneo		2			13	2		2
Metapodio P		6	1		53	7		4
Metapodio M	1	35	2	9	121	37	1	9
Metapodio D	1	12	1	1	55	6	1	8
1ra Falange		16		1	122	14		8
2da Falange		3	1		10	5		
3ra Falange					4			
Hueso Largo		1			13			

Indeterminado	2	24			39	30		
Total	4	324	12	42	1708	389	5	162

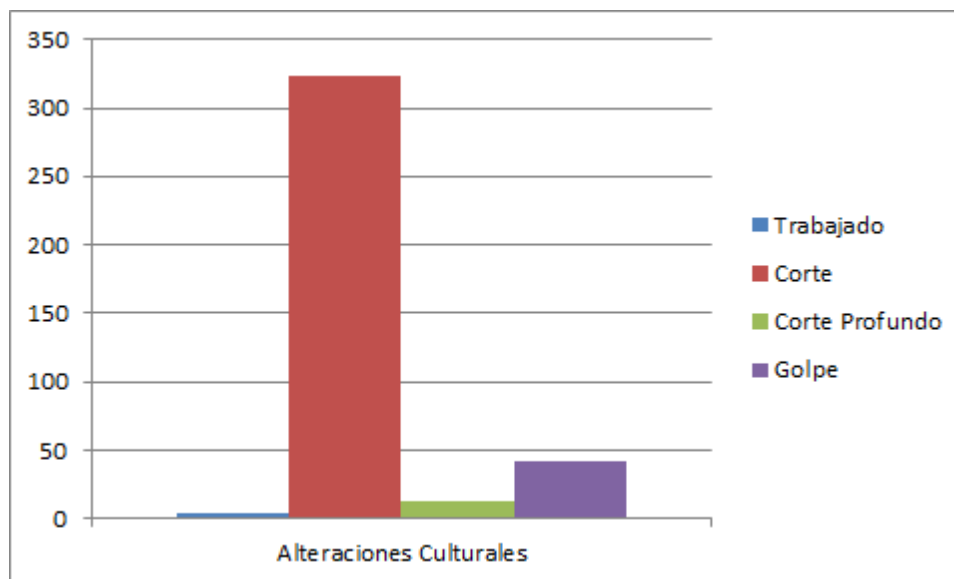


Figura 26. Alteraciones Culturales de los elementos óseos de camélidos.

Los elementos identificados con alteraciones naturales corresponden a 2264 especímenes identificados. Las marcas de roído -por roedores- son bastante elevadas, habiéndose identificado un total de 389 elementos. Entre los elementos más frecuentes se encuentran: las costillas, los fémures y las tibias. Las marcas de roído por carnívoros son bajas a comparación de los roedores, como se puede observar en la figura 27, con un total de 5 elementos que corresponden a las diáfisis del radio-ulna, tibia, metapodio medial y también a la porción distal del metapodio.

Los roídos provocados por roedores tuvieron un número bastante elevado en la muestra, siendo frecuentes en las diáfisis de algunos huesos largos; esta localización sugiere que los posibles roedores utilizaron estas porciones para afilar y desgastar los dientes o también para extraer nutrientes (Capriles, 2017). Las marcas de roídos por carnívoros es muy baja, pero puede estar relacionados con mordeduras de perros, ya que formaron parte de las actividades pastoriles (Capriles, 2017).

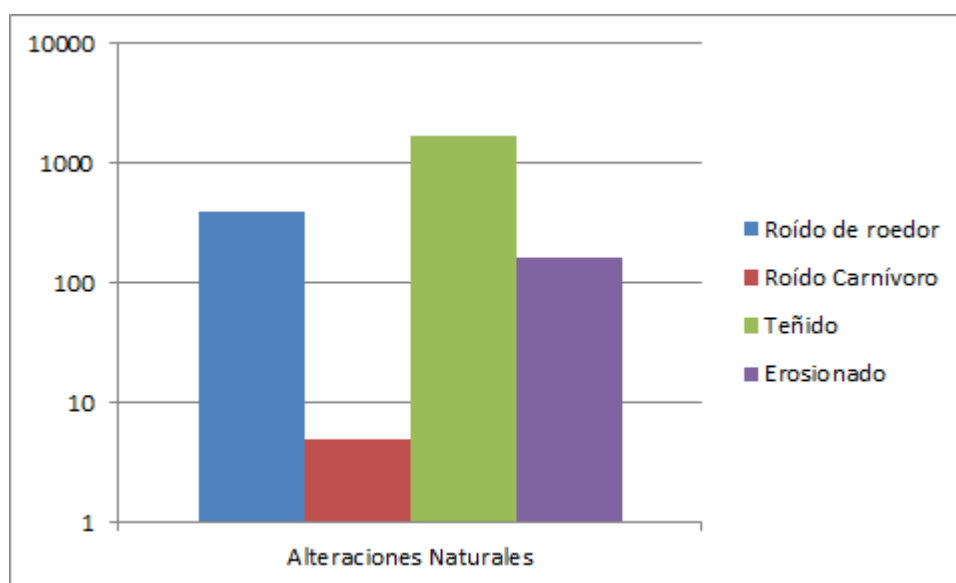


Figura 27. Alteraciones Naturales de restos óseos de camélidos.

El teñido de los elementos óseos corresponde a un total de 1708 especímenes, tiene una representatividad elevada en comparación con las otras alteraciones naturales como muestra la figura 27, de los cuales los que tienen teñido café constituyen un número elevado de 958 elementos identificados. Entre los más frecuentes están las costillas, fémures y los metapodios; luego se encuentran los elementos óseos teñidos de color negro de 730 elementos óseos entre los más destacados se encuentran los metapodios, las costillas, los indeterminados, y por último los que tienen un teñido blanco que corresponden a 20 especímenes indeterminados. Luego los especímenes que sufrieron erosiones tienen un número total de 162, entre los especímenes más frecuentes se encuentran los esplacnocráneos, luego las costillas y por último el número más elevado se encuentran los huesos indeterminados (Ver Tabla 10).

## Capítulo 8

### Discusión

Ojjelaya fue una aldea ubicada en la orilla sur de la península de Santiago de Huata en la porción norte del lago menor del Lago Titicaca. Estuvo ocupada y habitada principalmente durante el Formativo Tardío (200 a.C. – 500 d.C.) y luego abandonada, poco antes del 600 d.C. La causa de su abandono parece estar relacionada al crecimiento en los niveles de agua en la subcuenca del Wiñaymarka (Delaere, 2017). Durante su ocupación, los niveles de agua fueron bajos, y sin embargo, existía una tendencia a que los niveles subieran estacionalmente, con fluctuaciones intercaladas (Weide et al., 2017). Es muy probable que el sitio haya tenido una ocupación relativamente corta debido a las fluctuaciones, de unos 700 años aproximadamente, ya que el registro muestra que hubo una deposición ininterrumpida fuera del agua que se correspondería con los años de ocupación.

Los sondeos subacuáticos analizados para esta investigación se ubicaron en la porción suroeste del sitio y permitieron reconstruir un panorama aproximado respecto al carácter de las prácticas económicas en el sitio, y a delinear ciertos espacios de actividad. Es muy probable que la gestión y consumo de camélidos en esta aldea haya tenido una gran importancia, debido a que contaba con acceso directo a pastizales húmedos (gracias a la creciente desalinización del lago (Weide et al., 2017)). aptos para el pastoreo en un área de 160.000 m<sup>2</sup>, que comprendería la paleopenínsula de Ojjelaya (comunicación personal, Delaere 2021), creada como consecuencia de un descenso en los niveles de agua del Lago Menor por debajo del nivel actual (Abbot et al. ,1997): Dicho escenario favoreció a: 1) la crianza de algunos camélidos, como la llama, que, a diferencia de la alpaca, puede vivir en ambientes variados (Bandy, 2001), 2) al acceso a alimentos aptos para los rebaños –pastizales-, y 3) al acceso a agua dulce del lago. Dichas características en el hábitat posibilitaron un surgimiento y mantenimiento de la actividad pastoril como aspecto económico importante, que aseguraba para la aldea el acceso a carne y otros productos para su consumo.



Como se explicó anteriormente, el surgimiento del pastoralismo en los Andes está vinculado con la crianza de pequeños rebaños para el consumo de carne, y su consolidación con la especialización de dichas prácticas, con rebaños a cargo de grupos familiares (Browman, 1981). De acuerdo a los resultados, es probable que Ojjelaya efectivamente fuera un sitio en el que se practicara una economía pastoril, debido a las evidencias de adquisición, procesamiento y desecho. El análisis osteométrico y tafonómico se ocupó de cinco unidades o sondeos en agregado, con un total de 4133 especímenes, un NISP de la misma cantidad y un MNE de 2024.

Dentro del conjunto óseo, los análisis osteométricos mostraron que en general, los animales tuvieron un tamaño relativamente pequeño. Si bien es posible que alpacas estén representadas, la mayor parte de los incisivos recuperados sugieren más bien una preponderancia de llamas. A partir de dicha tendencia, lo que se puede esperar es que el rebaño haya integrado llamas medianas, utilizadas para el consumo de carne y producción de fibra; esto también se puede observar en relación a la tasa de mortalidad del conjunto. Se evidencia que dentro de las tasas más elevadas de mortalidad se encuentran los subadultos, adultos y adultos viejos; esto es posible ya que entre los subadultos puede estar relacionado con las estrategias del control de los pastizales y también son sacrificados antes de llegar a su madurez física y reproductiva (Capriles, 2017), para el consumo de carne durante la época seca. En los adultos, la matanza está en función al control de la reproducción, que permite evitar la competencia entre machos como estrategia pastoril para conservar un número mayor de hembras que machos (Capriles, 2017); los adultos mayores pudieron proporcionar fibra, y pudieron ser utilizados como animales de carga, por lo que el sacrificio pudo estar relacionado con la aparición de patologías (estrategia mixta para el aprovechamiento de consumo secundario).

Por las características del conjunto y su relación contextual, es posible que el sector estudiado en el sitio de Ojjelaya, se trate de un espacio doméstico destinado a prácticas productivas ligadas con la gestión de camélidos. En el mismo espacio se hallaron evidencias de termo alteración ligadas probablemente con prácticas productivas de preparación de alimentos, dando cuenta de posibles hornos –al pie de

una roca de tres metros altura, se hallaron varias rocas pequeñas apiladas con marcas de tiznados, y evidencias de escorificación. Las evidencias también muestran que el faenado y procesamiento se produjeron en el mismo sitio, facilitando así el transporte de los animales. De preferencia se descarnaban las extremidades como primer paso en la actividad. En la muestra se puede observar un total de 382 especímenes con marcas antrópicas, y dentro de este conjunto, 121 especímenes tienen marcas de corte localizados en las diáfisis y 66 corresponden a las costillas; sugiriendo una localía en el descarte, ya que la remoción de la piel y carne se efectúan en las porciones evidenciadas. Los cortes a nivel de las epífisis pueden deberse a la desarticulación, aunque la muestra es mínima. Durante el consumo final, el material óseo muestra marcas de alteraciones térmicas, (19,94%) esto sugiere que, al momento de cocinar el producto el hueso estuvo expuesto al fuego, provocando así su deterioro o fragmentación, aunque los huesos carbonizados y calcinados tienen un porcentaje menor (7,7 y 2,7 %), puede que dichas alteraciones se deban a la exposición prolongada al fuego, como consecuencia de su utilización como combustible.

Debido a que Ojjelaya actualmente es un sitio subacuático, los materiales registrados estuvieron por largo tiempo afectados por la inmersión subacuática, viéndose transformados en su estructura por procesos tafonómicos. Los resultados descritos en el capítulo precedente muestran que más allá de que está claro que este conjunto fue afectado por procesos post-deposicionales, los restos óseos nos permiten identificar algunos procesos relacionados al consumo, uso y eventual de descarte de las piezas consumidas de los camélidos en Ojjelaya.

Según los informes del sitio arqueológico subacuático de la isla de Khoa, los materiales óseos tienen una mejor conservación a comparación de otros materiales (Delaere et al. 2019; Pareja, 1992). Estos restos mayormente completos sugieren el sacrificio de animales prácticamente completos. En contraste, los restos óseos de del sitio de Ojjelaya están fuertemente fragmentados y muestran evidencias de faenado y distribución diferencial de elementos esqueléticos, lo que verifica que fueron producidos a partir de actividades de consumo cotidiano. Así mismo, esta muestra

pudo haber sido afectada por otros procesos tafonómicos, como las fracturas relacionadas con la exposición al fuego –explicado anteriormente–, que produce una disminución de la elasticidad del tejido provocando estrías y la posterior fractura del mismo (Mengoni, 1999). Es posible que este tipo de exposiciones provoquen la fractura de los huesos; también hay que mencionar que durante el consumo final (preferentemente) se lleve a cabo la percusión, esto con el fin de sacar la médula y la grasa de los restos óseos, que tienen un alto contenido nutricional. En la muestra se registraron marcas de percusión, en su mayoría en las diáfisis como del fémur, metapodio, tibia y radio-ulna (Tabla 4). Por otro lado, acorde a nuestras interpretaciones, es posible que dicho espacio haya estado involucrado con las prácticas de consumo y producción de camélidos –como espacio de sacrificio, cocina (posible utilización de huesos como combustible), y eventual desecho, posibilitado por el número elevado de marcas de roído provocado por roedores. Como se explicó anteriormente, esto pudo haberse debido al descarte de los restos óseos a la intemperie (basurero). El carácter local de dichas actividades puede soportarse a partir del análisis cerámico previo, que ayudó a validar el contexto doméstico del sitio de Ojjelaya. Aunque el material se encontró en mal estado por los procesos físicos del lago (oleaje), se caracterizó como material mayoritariamente doméstico/utilitario (Delaere et al., 2017).

Es posible que la producción local de carne, derivados y servicios en el sitio de Ojjelaya haya podido articularse a redes de intercambio comercial en la región de la cuenca del Titicaca. En la región peninsular, Santiago de Huata se caracterizó por ser un lugar apto para la crianza de camélidos y la agricultura, su economía se basó principalmente en estas dos actividades, teniendo una economía autónoma (Lémuz, 2001). También los patrones de gestión de camélidos identificados en el sitio pudieron haber estado extendidos a lo largo de la región lacustre. Conjuntos óseos similares encontrados en la cuenca del Titicaca, sugieren que la actividad pastoril en esta región tuvo importancia en la economía de subsistencia de los grupos humanos. Como sugiere Bandy (2001), las bajas en el nivel del agua en el lago menor favorecieron al intercambio de bienes entre las regiones próximas al lago, como

Santiago de Huata, que basaba su economía en las actividades agrícolas y pastoriles, al parecer desde el Formativo Temprano, insertando el consumo de camélidos a su dieta. Sin embargo, los principales alimentos consumidos estaban basados en productos agrícolas, la pesca y por último la carne de camélido (Lémuz, 2001).

Ya en el Formativo Medio, el consumo de camélidos tomó protagonismo en la dieta de la región de Santiago de Huata para así, ya en el Formativo Tardío, su consumo convertirse en la principal fuente de proteínas (Lémuz, 2001). En la península de Taraco, en el sitio de Chiripa, durante las excavaciones realizadas en 2006, se registraron restos óseos de camélidos, aves, peces, cánidos (perro), anfibios, roedores y caracoles (Moore 2011), Lo que indica que la dieta en el sitio estaba basada en el consumo de carne de camélido, aves y peces principalmente. Moore (2011) indica que el consumo de los camélidos se realizó mediante el sacrificio, procesamiento (trozamiento primario) momento en el que se separa al animal dejando las extremidades inferiores en el sitio, esto por las evidencias de corte en tibias, metatarsos, astrágalos y algunas falanges. Como paso siguiente, los paquetes cárnicos se consumían a través de la cocción (hervido o a la brasa). Se registraron varios restos óseos carbonizados y calcinados, esto debido a la exposición de temperaturas elevadas (Moore et al. 2010). Un patrón de consumo parecido se identificó en las investigaciones que se realizaron en el valle de Tiwanaku y en Lukurmata (Webster y Janusek, 2003). El consumo de camélidos empezó durante el Formativo Temprano (como en Santiago de Huata), fue aumentando progresivamente así como su consumo e importancia. Ya durante la fase IV de Tiwanaku, los camélidos y sus productos estaban presentes en toda la región, debido a un predominio en el consumo de animales domésticos (Webster y Janusek, 2003). De acuerdo con el aumento de la población, las muestras en el perfil de edad muestran que el sacrificio se llevó a cabo en camélidos jóvenes (la única utilidad en esta edad es la proporción de carne), en camélidos adultos y viejos su utilidad está relacionada con la reproducción, fibra o transporte. El procesamiento de estos animales es muy parecido al evidenciado en Chiripa y también Ojjelaya. El desecho

se realizó quemando los huesos para luego desecharlos fuera de las residencias, esto con el propósito de evitar a las alimañas o enfermedades (Webster y Janusek, 2003).

El consumo de los camélidos se generalizó durante el Formativo Tardío, el aumento de la población llevó a que la actividad pastoril crezca e incluso sea una actividad importante, dejando a los pescadores como una actividad de menor rango en la sociedad (Pérez, 2005). También los pastores realizaron tarea de forma descentralizada, la crianza de los rebaños estaba a cargo de la comunidad, gestionada de manera autónoma. Los camélidos eran utilizados de forma general, para el consumo de carne, la producción de fibra y el transporte. Si un camélido adulto viejo fue utilizado como animal de carga al presentar alguna discapacidad (patología), se sacrificaba para su consumo (Park, 2001). Por las características ya descritas anteriormente, Ojjelaya no queda al margen de ser un lugar donde el pastoralismo fue importante, insertándose en la economía de la región de la cuenca del Titicaca.

## **Capítulo 9**

### **Conclusiones**

Durante el Formativo Tardío, Ojjelaya posiblemente fue una aldea que practicaba el pastoralismo, y era una parte importante en la economía regional. El entorno paleopeninsular adecuado fue propicio para la crianza de camélidos, integrándose así a una red de intercambio de productos como la carne principalmente, y algunos derivados en potencia. El procesamiento de los animales se produjo en el mismo sitio, sacrificando animales jóvenes (que tienen como único propósito el consumo de su carne) y en mayor proporción a los adultos y viejos, que pudieron haber sido utilizados como productores de fibra y animales de carga y transporte. El análisis zooarqueológico aplicado al estudio del sitio de Ojjelaya, permitió conocer algunos de los aspectos sobre la base económica del sitio a partir del pastoreo de camélidos, y dejó ver cómo esta actividad pudo permitir y mantener las redes de comercio, principalmente en el Lago Menor o Wiñaymarka. La variabilidad ambiental provocó que este asentamiento se caracterizara por tener un hábitat óptimo para la crianza de camélidos.

En general las hipótesis se cumplieron parcialmente. Para el caso de la hipótesis 1, en la que se plantea que, debido a las condiciones del hábitat hacia el Formativo Tardío, la crianza de llamas fue preponderante, por su mayor adaptabilidad a variaciones ambientales, en comparación a la cría de otro tipo de camélidos, y los rebaños de llamas pudieron favorecer un consumo alimenticio por sobre la producción de derivados, se pudo comprobar que el rebaño en el sitio habría estado compuesto principalmente por llamas, ya que son camélidos que presentan mayor flexibilidad respecto a la adaptación al hábitat. Sin embargo, los resultados mostraron que hubo una producción preferencial primaria de derivados y servicios, y un consumo secundario de carne, desestimando la aproximación inversa en la hipótesis. Para el caso de la hipótesis 2, en la que se plantea que las condiciones ambientales hacia el Formativo Tardío pudieron favorecer a la cría de alpacas, y

potencialmente a la cacería de camélidos silvestres, acentuándose la producción de derivados (lana y fibra), por sobre el consumo alimenticio de las alpacas, los resultados mostraron una presencia reducida de otros camélidos distintos a la llama, y hacen énfasis en mostrar que preferentemente se gestionaron para obtener productos derivados y servicios por sobre el consumo único de carne.

Para el caso de la hipótesis 3, en la que se propone que el patrón de consumo consistió adquisición, procesamiento y desecho local de rebaños domésticos, anticipando así evidencias de consumo directo (abundancia y alta representación de elementos esqueléticos, baja fragmentación y presencia de especímenes de todas las edades), se comprobó que existió una gestión local respecto a la adquisición, procesamiento y desecho. Se identificaron crías de un mes de vida, en conjunto con ejemplares adultos mayores, aspecto que dio cuenta de una economía especializada en el aprovechamiento total de los rebaños.

Respecto a las hipótesis 4, en la que se sostiene que el patrón de consumo no fue local, y por tanto se importaron paquetes cárnicos ya procesados (anticipando representaciones esqueléticas diferenciales, con preponderancia de cortes con alto valor nutricional, un perfil etario homogéneo y alta fragmentación), se comprobó que la producción de camélidos y su procesamiento se llevaron a cabo en el sitio. Sin embargo, siguiendo las hipótesis 5, que consiste en comprender que los procesos tafonómicos no impiden realizar inferencias acerca de las estrategias de producción ni los patrones de consumo de camélidos en Ojjelaya, y 6, que propone que los procesos tafonómicos si afectaron el conjunto en tal medida que estamos impedidos para realizar inferencias certeras sobre las estrategias de producción, los patrones de consumo o ambos), se comprobó que la correlación entre la representación de cada elemento óseo y la densidad ósea fue positiva, lo que quiere decir que son visibles los elementos esqueléticos que fueron más resistentes a los procesos tafonómicos; en cambio la correlación entre la representatividad de cada elemento y la utilidad económica, fue neutra, por tanto cada aspecto independiente. Quiere decir que, tanto elementos esqueléticos con menor densidad ósea (como las vértebras cervicales), que contienen un alto valor nutricional, y los elementos esqueléticos con

mayor densidad pero con menor valor nutricional (como las mandíbulas) están presentes en el registro. Dichas características en el conjunto óseo sustentan la interpretación de una producción y el consumo locales (desestimando la posibilidad de una importación o exportación de piezas cárnicas), y por otra parte puede significar que la “neutralidad” en la abundancia de elementos de distintas densidades puede estar relacionada directamente con los factores tafonómicos vinculados con el movimiento de sedimentos como efecto del aumento en los niveles del lago, que incidieron en la conservación de unos elementos, y la desaparición de otros.

Por tanto puede decirse que más allá de que quede claro de que el conjunto fue afectado por eventos post deposicionales, aun así los restos óseos nos permitieron identificar algunos procesos relacionados al consumo, uso y eventual descarte de los camélidos en Ojjelaya.

Si bien se pudo obtener información importante del sitio sobre las estrategias económicas durante el Formativo Tardío y el rol que jugaron los camélidos en toda la región, es necesario seguir ahondando más en el tema en futuras investigaciones de la zona, para comprender de manera más certera las dinámicas económicas y sociopolíticas que permitieron la articulación de varias comunidades alrededor de la cuenca del Titicaca.



## Bibliografía

- Abbott, M. B.; Binford, M. W.; Brenner, M.; Kelts, K. R.  
1997 A 3500 14C yr High-Resolution Record of Water-Level Changes in Lake Titicaca, Bolivia/Peru. *Quaternary Research* 47(2):169-180.
- Albarracin-Jordan, J.  
1996 *Tiwanaku: arqueología regional y dinámica segmentaria*. Plural Editores, La Paz, Bolivia.
- 2007 *La formación del estado prehispánico en los Andes: origen y desarrollo de la sociedad segmentaria indígena*. Fundación Bartolomé de las Casas, La Paz, Bolivia.
- Almudena, H.  
1992 Enfoques Teóricos en Arqueología. *Revista SPAL* 1: 11-35
- Arze, C. & Quintanilla, J.  
1991 *La regulación hidroquímica del lago y la hidroquímica de sus tributarios*. En *El lago Titicaca: síntesis del conocimiento limnológico actual*. Editado por Dejoux Claude e Iltis André (115-125). HISBOL, La Paz, Bolivia.
- Avellaneda, R.  
1966 *Titicaca, Viaje al Fondo del Enigma*. Clarín. Buenos Aires, Argentina.
- Bandelier, A  
1910 *The islands of Titicaca and Koati*. The Hispanic Society of America, New York, USA.
- Bandy, M.S.  
2001 ¿Por qué surgió Tiwanaku y no otro centro político del Formativo Tardío? *Boletín de Arqueología PUCP* 5: 585-604.
- Becker Álvarez, C.  
2004 Animales que cuentan historias. *Chungará* 36: 359-364.
- Bermann, M.  
1993 Continuity and Change in the Household Life at Lukurmata. En *Domestic Architecture, Ethnicity, and Complementarity in the South-Central Andes*. Editado por Mark Aldenderfer (114-135). University of Iowa Press, Iowa City, USA.
- 1994 *Lukurmata: household archaeology in Prehispanic Bolivia*. Princeton University Press, New Jersey, USA.
- 1997 Domestic life and vertical integration in the Tiwanaku heartland. *Latin American Antiquity* 8(2): 93-112.

Bermejo, J.

2002 Testimonios mudos. La arqueología entre la ciencia natural y la ciencia cultural. *Dialogues d'Histoire Ancienne* 28(1): 93-111.

Binford, L.R.

1978 *Namiut Ethnoarchaeology* Academy Press, New York. USA.

1981 *Bones: ancient men and modern myths*. Academic Press, Nueva York. USA

1988 *En Busca del Pasado: Descifrando el Registro Arqueológico*. Crítica, Barcelona, España.

Blasco Sancho, M. F.

1992 *Tafonomía y Prehistoria, métodos y procedimientos de investigación*. Departamento de Ciencias de la Antigüedad (Prehistoria). Zaragoza, España.

Branch, N., M. Canti, P. Clark & C. Turney

2005 *Environmental Archaeology: Theoretical and Practical Approaches*. Routledge, Londres, UK.

Branch, N., S. Black, R. Maggi & M.A.F. Marini

2014 The Neolithisation of Liguria (NW Italy): An environmental archaeological and palaeoenvironmental perspective. *Environmental Archaeology* 19(3): 196-213.

Bronk Ramsey, C.

2020 *OxCal Program, Version 4.4*. Oxford Radiocarbon Accelerator Unit, University of Oxford, Oxford.

Browman, D.L.

1981 New light on Andean Tiwanaku. A detailed reconstruction of Tiwanaku's early commercial and religious empire illuminates the processes by which states evolve. *American Scientist* 69(4): 408-419

Calancha, A

1653 Historia del Santuario de Nuestra Señora de Copacabana. Capítulos 6 y 8 de la Crónica Moralizada de la Provincia del Perú del Orden de San Agustín Nuestro Padre, Tomo Segundo. *Ciencia y Cultura* 27: 131-151.

Capriles, J.M.

2003 *Entre el Valle y la Península: variabilidad en la utilización de recursos faunísticos durante Tiwanaku (400-1100 d.C.) en el sitio Iwawi, Bolivia*. Tesis inédita de licenciatura. Carreras de Antropología y Arqueología, Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

2011 Zooarqueología en Bolivia: una disciplina emergente. *Textos Antropológicos*, 16(1): 155-167.

2017 *Arqueología del pastoralismo temprano en Camélidos en el altiplano central de Bolivia*. IFEA, Plural editores, La Paz – Bolivia.

Capriles, J.M., Rivera Casanovas, C. & McAndrews, T.

2010 Análisis zooarqueológico de Pirque Alto: aprovechamiento de recursos faunísticos durante los períodos Formativo y Tiwanaku en Cochabamba, Bolivia. En *Zooarqueología a Principios Del Siglo XXI: Aportes Teóricos, Metodológicos y Casos de Estudio*. Editado por María A. Gutiérrez; Mariana De Nigris; Pablo M. Fernández; Miguel Giardina; Adolfo Gil; Andrés Izeta; Gustavo Neme y Hugo Yacobaccio (199-208). Ediciones del Espinillo, Buenos Aires, Argentina.

Capriles, J.M., & Tripcevich, N.

2016 *The archaeology of Andean pastoralism*. University of New Mexico Press. Nuevo Mexico, USA.

Chávez, S.

2010 Resumen de los Trabajos Arqueológicos del Proyecto Yaya-Mama en el sitio de Cundisa. *Chachapuma* 4: 49-53.

Cousteau, J. & P. Diolé

1973 *Three Adventures: Galápagos, Titicaca, the Blue Holes*. Doubleday. A & W Pub. New York, USA.

Cribb, R

1991 *Nomads in archaeology*. Cambridge University, Cambridge: Cambridge University Press. Cambridge, UK.

Delaere, C.

2016 *Le patrimoine subaquatique du lac Titicaca, Bolivie. Utilisation et perception de l'espace lacustre durant la période Tiwanaku (500–1150 PCN)*. Tesis Doctoral. Université Libre de Bruxelles, Bruselas, Bélgica.

2017 The location of Lake Titicaca's coastal area during the Tiwanaku and Inca periods: Methodology and strategies of underwater archaeology. *Journal of Maritime Archaeology*, 12(3): 223-238.

2018. *Informe Final Técnico y Científico (Proyecto Titicaca PT17). Proyecto de Prospección y Excavación Arqueológica Subacuática en el Lago Titicaca – Bolivia*. Informe presentado al Ministerio de Culturas y Turismo, La Paz.

Delaere, C., Capriles, J.M., & Stanish, C.

2019 Underwater ritual offerings in the Island of the Sun and the formation of the Tiwanaku state. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(17):8233-8238.

Erickson, C.L.

1996 *Una Investigación Arqueológica del sistema agrícola de los camellones en la Cuenca del Lago Titicaca del Perú*. PIWA – P.E.L.T. La Paz, Bolivia.

Flannery, K.

1968 *Archaeological Systems Theory and Early Mesoamerica*. Anthropological Society of Washington, Washington, D.C., USA.

Hastorf C.A. & M.S. Bandy

1999 Excavation methods and field procedures. En *Early settlement at Chiripa, Bolivia: research of the Taraco Archaeological Project*. Editado por C.A Hastorf (29-30). Archaeological Research Facility, University of California, Berkeley, USA.

Hastorf, C., M.S. Bandy, W. Whitehead & L. Steadman

2001 El Periodo Formativo en Chiripa. *Textos Antropológicos* 13(1-2): 17-91.

Hastorf, C. A., Steadman, L., Moore, K., Dean, E., Whitehead, W. T., Killackey, K., & Bruno, M.

2008 *Proyecto Arqueológico Taraco: 2006 Excavaciones en Chiripa*, Bolivia. Informe presentado a la Dirección Nacional de Arqueología de Bolivia. La Paz Bolivia.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P.

2006 Analisis de los datos cuantitativos. *Metodología de la investigación*, 407-499.

Hernández, R., & Coello, S.

2008 *El paradigma cuantitativo de la investigación científica*. Editorial Universitaria del Ministerio de Educación Superior. La Habana, Cuba.

Hegmon, M.

2003 Setting theoretical egos aside: Issues and theory in North American archaeology. *American Antiquity* 68(2): 213-243.

Hogg, A. G., T. J. Heaton, Q. Hua, J. G. Palmer, C. S. M. Turney, J. Southon, A. Bayliss, P. G. Blackwell, G. Boswijk, C. Bronk Ramsey, C. Pearson, F. Petchey, P. Reimer, R. Reimer and L. Wacker

2020 SHCal20 Southern Hemisphere calibration, 0–55,000 years cal BP. *Radiocarbon* 62(4):759-778.

Izeta, A. D.

2004 *Zooarqueología del Sur de los Valles Calchaquíes: Estudio de conjuntos faunísticos del Periodo Formativo*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Izeta, A., M.G. Srur & R. Labarca

2012 *Guía Osteométrica de Camélidos Sudamericanos*. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

Janusek, J.W.

1994 *State and Local Power in a Prehispanic Andean Polity: Changing Patterns of Urban Residence in Tiwanaku and Lukurmata, Bolivia*. Tesis Doctoral, Department of Anthropology, University of Chicago, Chicago, USA

2007 Centralidad regional, ecología religiosa y complejidad emergente durante el Periodo Formativo en la cuenca del lago Titicaca. *Boletín de Arqueología PUCP* 11: 23-51.

Kent, J.D.

1982 *The domestication and exploitation of the South American camelids*. Tesis doctoral. Department of Anthropology, Washington University in St. Louis, USA.

Khazanov, A.M.

1994 *Nomads and the outside word*. Traducido por J. Crookenden. 2da Edición. University of Wisconsin Press, Madison, USA.

Kintigh, K., et al.

2014 Grand challenges for archaeology. *American Antiquity* 79(1): 5-24.

Kuznar, L.A.

2016 Andean pastoralism and its effect on economic and social stability in the Andes. En: *The Archaeology of Andean Pastoralism*. Editado por José M. Capriles y Nicholas Tripcevich (11-16). University of New Mexico Press. Nuevo Mexico, USA

Lémuz Aguirre, C.

2001 *Patrones de asentamiento arqueológicos en la Península de Santiago de Huata, Bolivia*. Tesis de Licenciatura. Carrera de Arqueología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

Loubens, G.

1992 Especies introducidas *Salmo gairdneri*. En: *El lago Titicaca*. Editado por Claude Dejoux y André Iltis (425-430). HISBOL, La Paz, Bolivia

Lumbreras, G

2020 Los Orígenes de la Sociedad Andina. En: *Compendio de Historia Económica del Perú, Tomo 1: Economía Prehispánica*. Editado por Carlos Contreras (23-136). Banco Nacional de Reserva del Perú/IEP. Lima, Perú.

Lyman, R.L.

1987 Archaeofaunas and butchery studies: a taphonomic perspective. *Advances in Archaeological Method and Theory* 10: 249–337

1992 Prehistoric seal and sea-lion butchering on the southern Northwest Coast. *American Antiquity* 57(2): 246-261.

1994 *Vertebrate taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

2008 *Quantitative paleozoology*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Marshall, F., & Pilgram, T.

1991 Meat versus within-bone nutrients: another look at the meaning of body part representation in archaeological sites. *Journal of Archaeological Science* 18(2): 149-163.

Mendoza España, V. & Valadez, R.

2006 *El perro prehispánico andino: función y tipos a partir del análisis arqueozoológico*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

Mengoni Golañons, G.L.

1999 *Cazadores de guanacos en la estepa patagónica*. Serie Tesis Doctorales, Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires, Argentina.

Mengoni Golañons, G.L. & H. Yacobaccio

2006 The domestication of South American camelids. A view from the south-central Andes. *En Documenting domestication: new genetic and archaeological paradigms*, editado por M.A. Zeder, D.G. Bradley, E. Emshwiller y B.D. Smith (228-244). University of California Press, Berkeley, USA.

2010 Zooarqueología en la práctica: algunos temas metodológicos. *Xama* 19: 83-113.

Montes de Oca, I.

1997 *Geografía y recursos naturales de Bolivia*. Edobol, La Paz, Bolivia.

Moore, K.M.

2011 Grace Under Pressure: Responses to Changing Environments by Herders and Fishers in the Formative Lake Titicaca Basin, Bolivia. *En: Sustainable Lifeways*. University of Pennsylvania Press, Filadelfia, USA.

Moore, K., M. Bruno, J.M. Capriles, & C. Hastorf

2010). Integrated contextual approaches to understanding past activities using plant and animal remains from Kala Uyuni, Lake Titicaca, Bolivia. *En: Integrating Zooarchaeology and Paleoethnobotany* (173-203). Springer, New York, USA.

Muñoz, A.S.

2008 El procesamiento de los camélidos fueguinos en el pasado. Aspectos metodológicos y resultados alcanzados para el sector atlántico de Tierra del Fuego. *Estudios Zooarqueológicos y Tafonómicos I*: 77-97.

Nielsen, A.E.

2009 Pastoralism and the non-pastoral word in the late pre-Columbian history of the southern Andes (1000-1535). *Nomadic Peoples* 13(2): 17-35.

Pacheco, J. R., Altamirano, A. J., & Guerra, E. S.

1979 *Guía osteológica de camélidos sudamericanos. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Gabinete de Arqueología. Colegio Real. Serie Investigaciones, 4: 37.*

Pareja Siñanis, E.

1992 Descripción y conservación de piezas arqueológicas. En *Exploraciones arqueológicas subacuáticas en el lago Titicaca: informe científico (583-706)*. La Palabra Producciones, La Paz, Bolivia

Park, J.E.

2001 *Food from the heartland: the Iwawi site and Tiwanaku political economy from a faunal perspective*. Tesis de Maestría. Departament of Anthropology, Simon Fraser University, Vancouver, Canada.

Pérez, M.

2005 *Características de la economía de subsistencia en contextos de los periodos formativos y Tiwanaku, en el sitio de Irohito, Bolivia*. Tesis de licenciatura. Carreras de Antropología y Arqueología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

Portugal, M.

1988 *Informe de las piezas arqueológicas exhumadas en el sector de Khoa durante la última etapa de exploraciones y filmación T.V. del Japón, julio de 1988*. Instituto Nacional de Arqueología de Bolivia. La Paz, Bolivia.

Ramos Gavilán, A.

1976 (1621) *Historia de Nuestra Señora de Copacabana*. Empresa Editora Universo. La Paz, Bolivia.

Reinhard, J.

1992 Investigaciones Arqueológicas Subacuáticas en el lago Titikaka. Parte tres. *Exploraciones arqueológicas subacuáticas en el lago Titicaca: informe científico (419-529)* Editorial La Palabra. La Paz, Bolivia.

Reitz, E.J. & E.S. Wing

2008 *Zooarchaeology*. 2° Edición. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Stanish, C.  
2001 Formación Estatal temprana en la cuenca del lago Titicaca, Andes Sur-Centrales. *Boletín de Arqueología PUCP* 5: 189-215.

Stahl, P.W.  
1999 Structural density of domesticated South American camelid elements and the archaeological investigation of prehistoric Andean ch'arqui. *Journal of Archaeological Science* 26(11): 1347-1368.

Servant, M.  
1977 Le cadre stratigraphique du Plio-Quaternaire de l'Altiplano des Andes Tropicales en Bolivie. *Supp. Bull. AFEQ.*, 1, 50: 323-327.

Schiffer, M.B.  
1972 Archaeological context and systemic context, *American Antiquity*, 37 (2): 156-165.

1990 Contexto arqueológico y contexto sistémico», *Boletín de Antropología Americana*, 22: 81-93.

1991 Los procesos de formación del registro arqueológico, *Boletín de Antropología Americana*, 23: 39-46.

Tomka, S.A.  
1994 *Quinoa and camelids on the Bolivian altiplano: an ethnoarchaeological approach to agro-pastoral subsistence production with emphasis on agropastoral transhumance*. Tesis doctoral. Department of Anthropology, University of Texas, Austin, USA.

Vallières, C.  
2016 Camelid pastoralism at ancient Tiwanaku. En: *The Archaeology of Andean Pastoralism*. Editado por José Capriles y Nicholas Tripevich (67-85). University of New Mexico Press. Nuevo Mexico, USA.

Webster, A.D.  
1993 *The role of camelids in the emergence of Tiawanaku*. Tesis doctoral. Department of Anthropology, University of Chicago, Chicago, USA.

Webster, A. D. & J. W. Janusek  
2003 Tiwanaku Camelids: Subsistence, Sacrifice, and Social Reproduction. En: *Tiwanaku and its Hinterland: Archaeological and Paleoecological Investigations of an Andean Civilization, Vol. 2*. Editado por Alan L. Kolata, (343-462) Smithsonian Institution Press, Washington, D.C, USA.



Wheeler, J.C.

1999 Patrones prehistóricos de utilización de los camélidos sudamericanos. *Boletín de Arqueología PUCP*, 3: 297-305.

Weide, D., S.C. Fritz, C.A. Hastorf, M.C. Bruno, P.A. Baker, S. Guedron, & W. Salenbien

2017 A~ 6000 yr diatom record of mid-to late Holocene fluctuations in the level of Lago Wiñaymarca, Lake Titicaca (Peru/Bolivia). *Quaternary Research* 88 (2):179-192.

Wing, E.S.

1986 Domestication of Andean mammals. En *High altitude tropical biogeography*. Editado por F.Vuilleumier y M. Monasterio (246-264). Oxford University Press, Oxford, UK.

Wirrmann, D.

1988 Paleohidrología del lago Titicaca durante el Holoceno. *MEMORIA de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle Suplemento* 48(2): 57-67.

Yacobaccio, H.D, C.M. Madero, M.P. Malmierca, & M.C. Reigadas

1997-1998 Caza, domesticación y pastoreo de camélidos en la Puna Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 22-23: 389-418.

Yacobaccio, H.

2014 Pastoreo, Movilidad y Sequías. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 1: 113-12.

Yravedra Sainz de los Terreros, J.

2006 *Tafonomía aplicada a Zooarqueología*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España.

## ANEXOS



Foto 1. Coloración anaranjada en porción medial de la pelvis.



Foto 2. Coloración rosada en porción distal del metapodio.

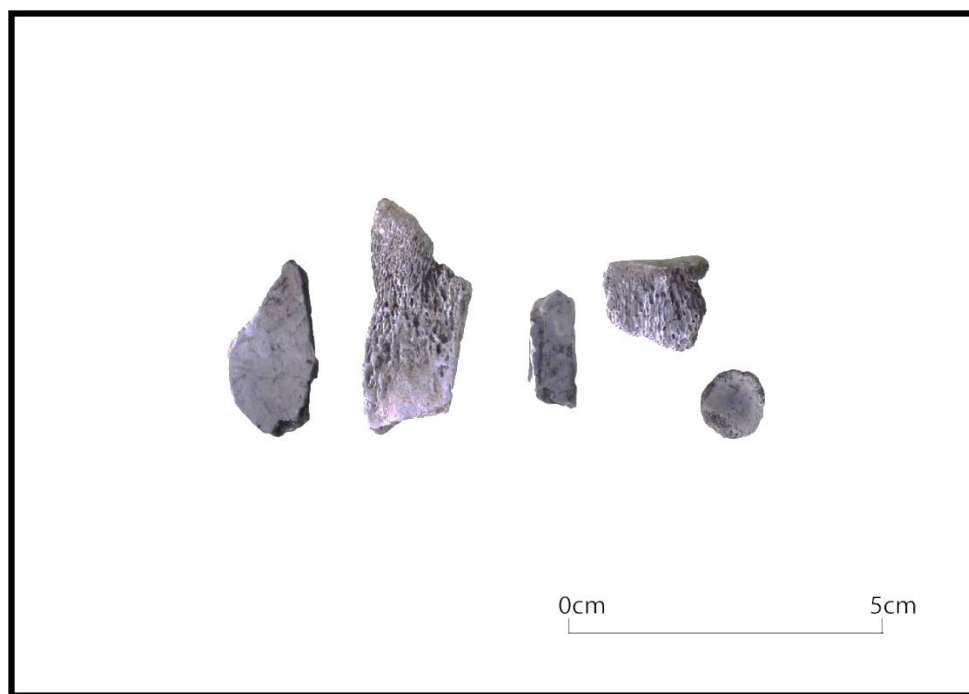


Foto 3. Fragmentos calcinados indeterminados.

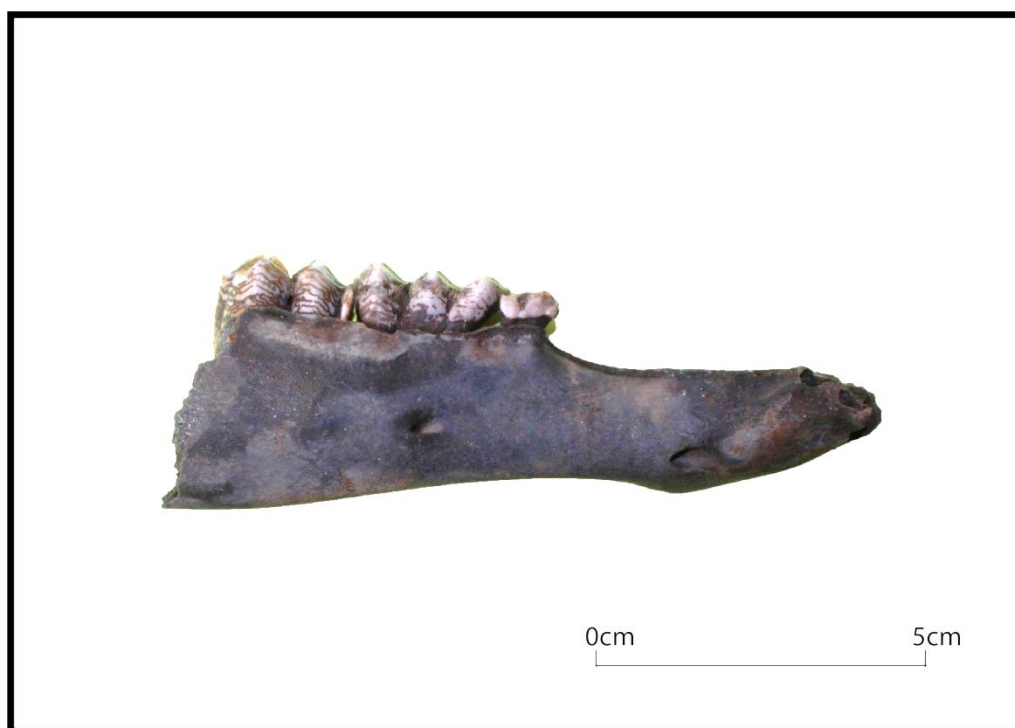


Foto 4. Mandíbula con huellas de quemado

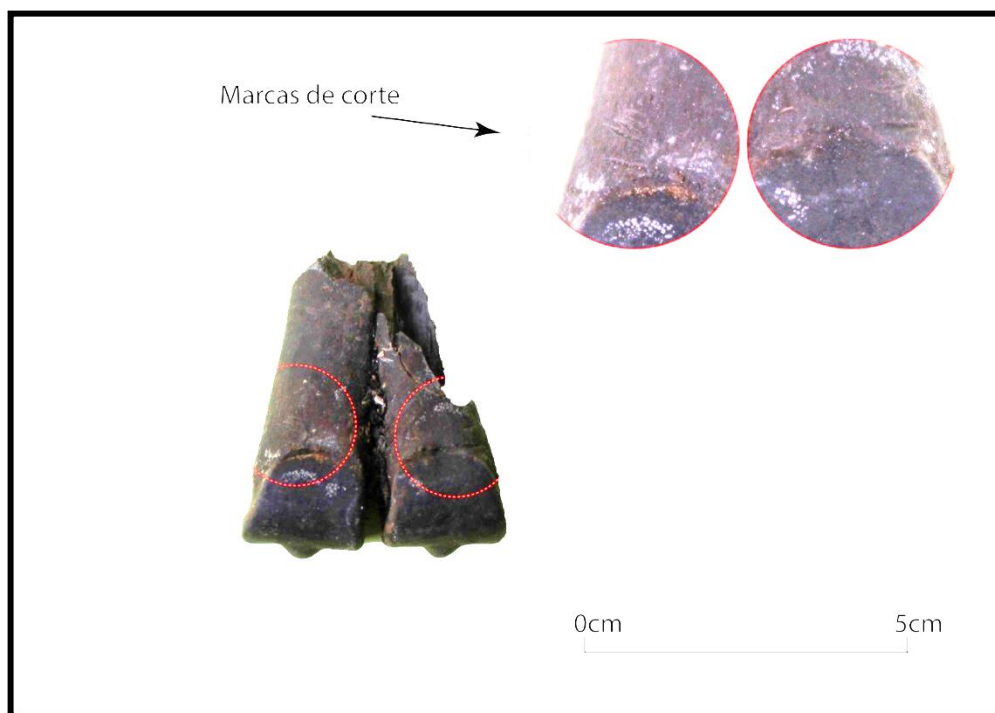


Foto 5. Marcas de corte en porción distal de metapodio.



Foto 6. Marcas de corte en cara anterior del maxilar, también se encuentra parcialmente quemado.